MIC 20 Krautkramer

Références techniques et Manuel d'Utilisation

N° de réf. 28 781

Cette Edition 02, 04/2005 est rédigée à partir du logiciel version V 01.00

Le numéro de la version du logiciel de votre appareil est affiché à l'écran de démarrage ou dans le menu **Config.** – **Info** (réf. chapitre 4.7).

Sous réserve de modifications techniques sans notice.

1 Introduction 1-1

1.1 Information de sécurité 1-2
Alimentation électrique 1-2
Logiciel 1-3

1.2 A propos de ce manuel 1-3
Information importante 1-3

1.3 Plan et présentation dans ce manuel 1-4
Symbole attention et note 1-4
Listage 1-4
Mode opératoire 1-4

1.4 Recommandations pour la mesure de dureté 1-5
Formation des opérateurs 1-5
Impositions techniques 1-6
Choix du matériel approprié 1-6

1.5 Information importante concernant la mesure de dureté avec le MIC 20 de Krautkramer 1-7
Matériau à mesurer 1-7
Méthode à mesurer 1-7
Conversion des valeurs de dureté 1-9

1.6 Le MIC 20 Krautkramer 1-11
Caractéristiques spéciales du MIC 20 1-12
Etendue des applications possibles 1-12

2 Fourniture standard et accessoires .. 2-1

2.1 Fourniture standard 2-3

2.2 Accessoires nécessaires 2-5

2.3 Accessoires recommandés (en général) .. 2-7

2.4 Accessoires recommandés (méthode UCI) 2-8

2.5 Accessoires recommandés (méthode de rebondissement) 2-11

2.6 Rechanges nécessaires (méthode UCI) ... 2-12

2.7 Rechanges nécessaires (méthode de rebondissement) 2-13

3 Mise en route initiale 3-1

3.1 Alimentation électrique 3-2

Fonctionnement à l'aide du bloc alimentation secteur 3-2

Fonctionnement à l'aide du pack batteries MIC 20-BAT 3-3

3.2 Connexion de la sonde ou du dispositif d'impact 3-4

Connexion de la sonde UCI 3-5

Connexion du dispositif d'impact 3-6

Déconnexion du câble de raccordement 3-7

Echange d'un embout de sonde 3-7

3.3 Mise en route/arrêt de l'appareil 3-8

Mise en route 3-8

Arrêt 3-8

Arrêt d'urgence 3-8

Démarrage à froid 3-8

4 Utilisation 4-1

4.1 Principes fondamentaux d'utilisation 4-2

Commandes et affichages 4-3

Ecran 4-3

Interface utilisateur 4-4

Clavier virtuel 4-5

Utilisation à partir des touches ou de l'écran tactile 4-6

Positionnement de l'appareil 4-6

4.2 Sonde et dispositif d'impact 4-7

Guider la sonde 4-7

Utilisation du dispositif d'impact 4-8

4.3 Mesure de dureté 4-10

Commencer et terminer une série de mesures 4-10

Visualiser et évaluer les résultats 4-11

Conversion des mesures sur d'autres échelles de dureté 4-14

4.4 Calibration 4-15

Procédure de calibration 4-15

Sauvegarde des données de calibration 4-18

Effacement des données de calibration 4-18
Restauration de la calibration standard 4-19

4.5 Mémorisation des données relevées 4-20
Sauvegarde des fichiers 4-21
Effacement des fichiers ou des répertoires 4-21
Ouvrir et fermer des répertoires 4-22
Créer de nouveaux répertoires 4-22
Ouvrir des fichiers 4-23
Sauvegarder des fichiers sous un nouveau nom 4-23
Gestion de fichiers à l'aide des touches de l'appareil 4-24

4.6 Impression des rapports 4-24
Conditions préalables de l'impression 4-25
Sélection et impression d'une série de mesures 4-26

4.7 Configuration appareil 4-29
Paramètres d'évaluation 4-29
Paramètres système 4-34
Information système 4-38

4.8 Sauvegarde et chargement des paramètres appareil 4-40
Sauvegarde des paramètres appareil 4-40
Chargement ou effacement des paramètres appareil 4-40

4.9 Contrôles fonctionnels 4-41
Contrôle fonctionnel pour la méthode UCI ... 4-41
Contrôle fonctionnel pour la méthode de rebondissement 4-42

4.10 Paramétrage de l'écran tactile 4-43

4.11 Avertissement 4-44
Messages d'erreur 4-44
Erreurs 4-44

5 Entretien et maintenance 5-1

5.1 Entretien 5-2
Entretien de l'appareil 5-2
Entretien des batteries 5-2
Charge des batteries 5-3

5.2 Maintenance 5-4
Nettoyage de la sonde 5-4
Nettoyage du dispositif d'impact 5-4

6 Interfaces et transfert de données ... 6-1

6.1 Interfaces 6-2
Interface RS232 série 6-3
Interface Ethernet 6-3

6.2 Transfert de données vers un imprimante 6-4
Conditions préalables pour l'impression 6-4

6.3 Transfert de données vers un ordinateur 6-5

7 Les méthodes de mesure de dureté .. 7-1

7.1 La méthode UCI 7-2
Le traitement du matériau à contrôler 7-3

7.2 La méthode de rebondissement 7-5
Le traitement du matériau à contrôler 7-6

7.3 Conversion des valeurs de dureté 7-7

7.4 Information sur l'évaluation statistique 7-11
Moyenne statistique 7-11
Etendue relative de dispersion 7-12
Déviation standard relative 7-12
Calcul de la capacité du processus 7-12

8 Spécifications 8-1

Appareil de base 8-2
Connexions et interfaces 8-2
Alimentation électrique et autonomie 8-3
Conditions d'environnement 8-3
Evaluation 8-4

9 Annexe 9-1

9.1 Certificat de conformité CE 9-2

9.2 Adresses du fabricant/SAV 9-2

10 Index 10-1

Introduction 1

1.1 Information de sécurité

Le MIC 20 Krautkramer est conçu et contrôlé suivant la norme DIN EN 61 010 Part 1, de Mars 1994, « Exigences de sécurité pour les équipements électriques de mesure, contrôle et de laboratoire », et était en parfait état de fonctionnement et de sécurité lorsqu'il a quitté le site de fabrication.

Afin de maintenir cet état et assurer une utilisation sûre, il est absolument nécessaire de lire l'information suivante avant de mettre en fonctionnement l'appareil.

⚠ **Attention:**

Le MIC 20 Krautkramer est un appareil destiné au contrôle des matériaux. Aucune utilisation médicale ou tout autre application n'est permise!

L'appareil de peut être utilisé qu'en milieu industriel.

Alimentation électrique

Pack batteries et bloc alimentation secteur

Le MIC 20 Krautkramer peut fonctionner avec le pack batteries MIC 20-BAT ou avec le bloc alimentation secteur.

Vous pouvez charger le pack batteries MIC 20-BAT installé dans l'appareil lorsque celui-ci est raccordé au secteur. L'appareil doit être à l'arrêt. Dès que vous mettez en fonctionnement l'appareil, l'alimentation vers les batteries est interrompue.

Batteries NiCd ou NiMH

Le fonctionnement à l'aide des batteries NiCd ou NiMH est toutefois possible mais par recommandé car l'autonomie est nettement réduite.

⚠ **Attention:**

Vous ne pouvez par charger les batteries NiCd ou NiMH dans l'appareil, ceci est seulement possible à l'aide d'un chargeur externe approuvé pour ce type de batteries.

Si vous utilisez l'appareil seulement sur le secteur durant une longue période, vous devrez retirer les batteries de l'appareil.

☞ **Note:**

Les batteries alcalines ne sont pas appropriées à cause de leur haute résistance interne.

Logiciel

Malgré l'état avancé de la technologie actuelle, le logiciel n'est jamais exempt d'erreurs ou de défauts.

Pour cette raison, avant d'utiliser un appareil géré par informatique, il faut s'assurer que les fonctions nécessaires se déroulent parfaitement dans des combinaisons souhaitées.

Si vous avez des questions au sujet de l'utilisation de l'appareil, contactez votre représentant GE Inspection Technologies le plus proche.

1.2 A propos de ce manuel

Ce manuel décrit l'utilisation de mesureur de dureté MIC 20 Krautkramer.

Lire soigneusement ce manuel da façon à pouvoir utiliser toutes les fonctions de votre appareil rapidement et de façon fiable. Vous pourrez utiliser la totalité des fonctions de l'appareil et, éviter des fautes et erreurs opératoires qui peuvent mener à des mesures incorrectes.

Information importante

Même s'il vous semble être familier avec la méthode de mesure de dureté, s'il vous plait suivez toujours les informations énoncées au chapitre 1.4 et 1.5.

Au chapitre 1.4 vous trouverez les limites importantes et la préconisation pour la mesure de dureté en général (formation, connaissance des préconisations techniques, les limites de cette méthode et le choix du matériel adapté).

Au chapitre 1.5 vous trouverez une information concrète concernant la mesure de dureté à l'aide du MIC 20 Krautkramer que vous suivrez toujours dans le but de vous assurer d'obtenir des mesures correctes.

1.3 Plan et présentation dans ce manuel

Pour vous rendre plus facile l'utilisation de ce manuel, le mode opératoire, les notes etc. sont toujours présentés de la même manière. Ceci vous aidera à trouver les informations plus rapidement.

Symbole attention et note

Attention:

Vous trouverez le symbole **Attention** dans le cas de particularités ou d'aspects spéciaux dans l'utilisation qui pourraient affecter l'exactitude des résultats.

Note:

Associé à **Note**, vous trouverez p.ex. les références d'autres chapitres ou des recommandations pour une fonction.

Listage

Les listages sont présentés sous la forme suivante:

- Variante A
- Variante B
- …

Mode opératoire

Le mode opératoire apparaît comme montré dans l'exemple suivant:

– Placer la sonde portable verticalement à la surface à mesurer.

– Maintenir la sonde fermement avec une main de telle façon que le pied soit placé à la perpendiculaire de la surface lors de la mesure.

1.4 Recommandations pour la mesure de dureté

Dans ce manuel d'utilisation vous trouverez toutes les informations essentielles sur le mode d'utilisation du MIC 20. De plus, il y a un certain nombre de facteurs qui peuvent affecter les résultats. La description de ces facteurs se trouve tout au long d'un manuel d'utilisation, seulement les trois plus importantes conditions sont toutefois décrites ici:

- Formation des opérateurs
- Connaissance des exigences techniques de la mesure et des limites
- Choix du matériel approprié

⚠ Attention:

Le manque de connaissance des sujets susmentionnés peut entraîner des résultats incorrects avec des conséquences imprévisibles.

GE Inspection Technologies organise des formations sur la mesure de la dureté. Vous recevrez sur demande des informations sur les dates programmées.

Formation des opérateurs

L'utilisation sûre et sans risque d'un appareil de mesure de dureté demande une formation appropriée au sujet du contrôle des matériaux.

Une formation appropriée comprend par exemple la connaissance de:

- La mesure de dureté sur des matériaux métalliques
- Les effets dus aux propriétés du matériau, et spécialement dus à la microstructure, sur la mesure de dureté et le choix du mesureur de dureté correspondant
- Les problèmes relatifs à la comparaison entre les différentes unités de dureté, tel Vickers, Rockwell et Brinell
- Les effets dus à l'état de surface sur les valeurs de dureté
- Les effets de la charge sur la valeur de dureté déterminée

Impositions techniques

Chaque mesure de dureté est sujette aux exigences techniques de la mesure. Les plus importantes sont:

- La définition de l'étendue de la mesure
- Le choix de la méthode appropriée
- La considération des propriétés du matériau
- La détermination des limites pour l'évaluation

Choix du matériel approprié

C'est le travail du responsable de la métrologie de former correctement l'opérateur pour ce qui concerne les exigences techniques de la mesure. D'ailleurs, une interprétation claire et approfondie de la spécification de contrôle correspondante est absolument nécessaire.

L'information au sujet des méthodes de contrôle et des spécifications de contrôle peut être obtenue par exemple auprès d'institutions diverses, comme les sociétés industrielles et les organismes experts.

1.5 Information importante concernant la mesure de dureté avec le MIC 20 de Krautkramer

Vous trouverez ci-après un récapitulatif des exigences techniques les plus importantes que vous aurez toujours à appliquer de façon à obtenir des résultats sûrs et reproductibles.

⚠ **Attention:**

Ne jamais prendre deux fois la mesure au même emplacement, des erreurs de mesure peuvent survenir dues à l'augmentation de la dureté en surface. La distance entre deux emplacements de mesure doit être au moins de 3 mm.

Matériau à mesurer

La surface doit être exempte de toute impureté (huile, poussière etc.) et d'oxydation. La profondeur de rugosité de surface ne doit pas excéder env. 30 % de la profondeur de pénétration. Les surfaces rugueuses peuvent conduire à de grandes variations ou des dispersions des valeurs. Si nécessaire, polir principalement les surfaces rugueuses, par exemple au moyen de notre set de préparation MIC 1060 (voir chapitre 2).

Méthode à mesurer

Le MIC 20 rend possible soit la mesure de dureté quasi statique selon la méthode UCI soit la mesure de dureté dynamique selon la méthode de rebondissement.

L'utilisation de toutes les sondes UCI de Krautkramer et des dispositifs d'impact de rebondissement D, G et E est possible.

La méthode UCI

La méthode UCI est une méthode de comparaison (apport du module d'élasticité à la mesure) avec une très haute reproductibilité des mesures. La méthode UCI ne remplace pas la mesure de dureté Vickers classique, mais elle constitue un complément rapide et fiable.

Il est pour cette raison indispensable pour l'évaluation de la précision des mesures dans la méthode UCI d'effectuer une comparaison directe avec les résultats de la mesure Vickers standardisée conformément aux échantillons de matériau. Ceci signifie que:

Les charges (sondes de mesure) doivent être adaptées à la qualité de surface du matériau:

- surfaces lisses et homogènes nécessitent des charges réduites.
- surfaces plus rugueuses à gros grains nécessitent des charges qui sont aussi hautes que possible.

⚠ Attention:

Il est absolument nécessaire de calibrer votre MIC 20 sur le matériau à mesurer.

Il n'est pas nécessaire d'effectuer la calibration qu'une fois à cet effet, car vous pouvez enregistrer les calibrations sans problème et les rappeler à nouveau en cas de besoin (voir chapitre 4.4).

La calibration pour l'acier faiblement allié ou non-allié est déjà prédéfinie dans l'appareil. Vérifiez cette calibration périodiquement (voir chapitre 4.9 Contrôles fonctionnels).

A propos de la méthode UCI, merci d'aussi observer le chapitre 7.

La méthode de rebondissement

La méthode de rebondissement est une méthode dynamique avec une très haute reproductibilité des mesures. La méthode rebondissement ne remplace pas la mesure de dureté classique Brinell ou d'autres méthodes standardisées mais constitue un complément rapide et fiable.

L'énergie restant dans un corps d'impact après le rebondissement de la surface de matériau est mesurée. Il doit être observé à cet égard que la perte d'énergie essuyée dépend également des propriétés mécaniques du matériau, c.-à-d. essentiellement de son module d'élasticité.

La comparaison directe avec les résultats de la mesure Vickers standardisée conformément aux échantillons de matériau est alors indispensable pour l'évaluation de la précision des mesures de la méthode de rebondissement. Ceci signifie que:

⚠ Attention:

Il est absolument nécessaire de régler votre MIC 20 au groupe matière approprié et de soumettre l'appareil à la

calibration additionnelle avant la mesure, le cas échéant.

La calibration ne doit être effectuée qu'une fois à cet effet, car vous pouvez enregistrer les calibrations sans problème et les rappeler à nouveau en cas de besoin (voir chapitre 4.4).

Le groupe matière pour l'acier faiblement allié ou non-allié est prédéfini comme réglage par défaut dans l'appareil.

Vérifiez les calibrations périodiquement (voir chapitre 4.9 Contrôles fonctionnels).

Des pièces à contrôler avec une masse d'au moins 5 kg peuvent être contrôlées sans des appuis additionnels; des pièces plus légères nécessitent un appui auquel elles doivent être fixées. A cet effet, utilisez des appuis métalliques de grandes dimensions qui n'affaissent pas.

Les pièces à contrôler devraient avoir une épaisseur minimale de 20 mm. Pour des pièces à contrôler ayant des épaisseurs plus petites, nous recommandons la méthode UCI ou l'utilisation d'une sonde UCI appropriée avec le MIC 20.

⚠ Attention:

Un affaissement ou une élasticité des pièces à contrôler peut entraîner des erreurs de mesure!

A propos de la méthode de rebondissement, merci de lire également le chapitre 7.

Conversion des valeurs de dureté

La conversion des valeurs de dureté dans d'autres unités de dureté n'est possible qu'avec des restrictions.

Des valeurs de dureté déterminées suivant différentes méthodes ne peuvent être converties les unes vers les autres à l'aide de relations généralement applicables. Les restrictions concernant les conversions, énoncées dans les spécifications DIN 50 150, ASTM E140, doivent toujours être prises en considération!

La tenue de l'empreinte dans le matériau est déterminée par le comportement tension – contrainte du matériau. La forme et la matière du pénétrateur, la taille de l'empreinte et par conséquent la mesure de la surface varient, tout ceci en fonction de la méthode de mesure utilisée.

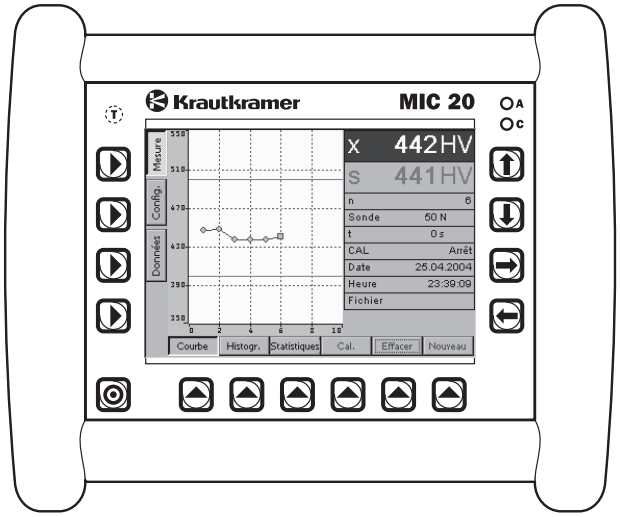
La conversion des valeurs de dureté les unes vers les autres dans des limites d'élasticité peut être inexacte ou inacceptable – elle dépend du matériau, du traitement subi et de l'état de surface.

⚠ **Attention:**

Des conversions illégales ou inacceptables peuvent induire de sérieuses erreurs dans l'interprétation des résultats.

1.6 Le MIC 20 Krautkramer

Le MIC 20 Krautkramer est un mesureur de dureté portable et facile à utiliser permettant aussi bien des mesures selon la méthode UCI que celles utilisant la méthode de rebondissement.



L'appareil se met automatiquement à la méthode de mesure correspondante après la connexion de la sonde; des mesures peuvent être effectuées rapidement et sans problème.

Le fait que l'appareil permet l'utilisation de toutes les deux méthodes résulte en un grand nombre d'applications possibles au moyen d'un seul appareil. Des sondes additionnelles augmentent le spectre d'emploi si nécessaire.

L'utilisation du MIC 20 Krautkramer (calibration, configuration, évaluation, mémoire) est obtenue à l'aide d'une interface utilisateur graphique affichée à l'écran et compatible avec les standards Windows connus. Sur ce système, la souris est remplacée par l'écran tactile.

Comme alternative, des touches conventionnelles sont disponibles pour la plupart des fonctions.

Caractéristiques spéciales du MIC 20

- Mesures sur des pièces en fonte et pièces forgées, des surfaces trempées et des soudures
- Adaptation automatique de la méthode de mesure et des paramètres à la sonde connectée
- Ecran LCD couleur de 5,7" pour les fonctions affichage et commande (TFT ou CSTN)
- Assistance de toutes les sondes UCI de Krautkramer
- Assistance des dispositifs d'impact de rebondissement de Krautkramer type D, G et E
- Mesure indépendante de la direction (traitement de signaux breveté pour la méthode de rebondissement)
- Mémorisation des données de mesure et représentation bien disposée des séries de mesures sous forme d'un diagramme ou histogramme
- Calibration simple et rapide, mémorisation et rappel des données de calibration par pression sur la touche
- Sortie des données de mesures directement sur une imprimante ou transfert vers un ordinateur
- Utilisation sur pack batteries ou alimentation secteur

Etendue des applications possibles

Vous pouvez utiliser le MIC 20 Krautkramer pour mesurer partout et dans chaque direction; il n'est pas nécessaire de définir la direction au préalable.

Le MIC 20 peut être principalement utilisé

- pour la mesure de dureté des aciers faiblement alliés ou non-alliés,
- pour la mesure de dureté des aciers fortement alliés,
- pour la mesure de dureté des métaux non ferreux.

Le MIC 20 est disponible en deux versions:

- Version de base MIC 20 avec écran CSTN couleur
- MIC 20 TFT avec écran TFT couleur

Fourniture standard et accessoires 2

Fourniture standard et accessoires

Ce chapitre vous informe au sujet de la fourniture standard ainsi que sur les accessoires disponibles pour le MIC 20 Krautkramer.

Celui-ci décrit

- Composition de l'ensemble
- Accessoires nécessaires et recommandés
- Rechanges nécessaires

2.1 Fourniture standard

Code produit	Description	N° de référence
MIC 20	Mesureur de dureté portable pour la mesure quasi statique de dureté conformément à la méthode UCI et pour la mesure de dureté dynamique conformément à la méthode de rebondissement. Affichage de la valeur mesurée en HV, HB, HRB, HRC ou N/mm², de plus, pour la méthode de rebondissement en HL et HS.	35 468
	Constitué de:	
	Appareil de base MIC 20	35 493
	Adaptateur alimentation/chargeur	101 075
	Valise de transport	101 554
	Manuel d'utilisation en français	28 781
	ou	
	Manuel d'utilisation en anglais	28 702

Code produit	Description	N° de référence
MIC 20 TFT	Mesureur de dureté portable pour la mesure quasi statique de dureté conformément à la méthode UCI et pour la mesure de dureté dynamique conformément à la méthode de rebondissement. Affichage de la valeur mesurée en HV, HB, HRB, HRC ou N/mm², de plus, pour la méthode de rebondissement en HL et HS.	35 479
	Constitué de:	
	Appareil de base MIC 20	35 493
	Adaptateur alimentation/chargeur	101 075
	Valise de transport	101 554
	Manuel d'utilisation en français	28 781
	ou	
	Manuel d'utilisation en anglais	28 702

2.2 Accessoires nécessaires

Code produit	Description	N° de référence
	Sondes manuelles (méthode UCI) (chacune inclusivement du câble sonde)	
MIC 201-A	Sonde manuelle 10 N	34 104
MIC 205-A	Sonde manuelle 50 N	34 105
MIC 2010-A	Sonde manuelle 98 N	34 106
MIC 201-AL	Sonde manuelle allongée 10 N	34 392
MIC 205-AL	Sonde manuelle allongée 50 N	34 282
MIC 201-AS	Sonde manuelle raccourcie 10 N	34 711
MIC 205-AS	Sonde manuelle raccourcie 50 N	34 712

Code produit	Description	N° de référence
	Sonde à moteur (méthode UCI) (chacune inclusivement du câble sonde)	
MIC 211-A	Sonde à moteur 8,6 N	34 381
MIC 2103-A	Sonde à moteur 3 N	34 382
MIC 2101-A	Sonde à moteur 1 N	35 577
	Dispositifs d'impact (méthode de rebondissement) (chacun sans câble de raccordement du dispositif d'impact)	
Dyna D	Dispositif d'impact avec boule en carbure de tungstène de 3 mm (sans câble)	34 248
Dyna G	Dispositif d'impact avec boule en carbure de tungstène de 5 mm (sans câble)	34 549
Dyna E	Dispositif d'impact avec pénétrateur diamant (sans câble)	34 588
Dyna 50	Câble de raccordement du dispositif d'impact	34 329

2.3 Accessoires recommandés (en général)

Code produit	Description	N° de référence
MIC 20-BAT	Pack batteries NiMH, 4,5 Ah, charge interne	35 452
MIC 1060	Set de préparation état de surface à batterie	34 380
MIC 300	Revue technique sur la mesure de dureté	28 837
	Câble imprimante (série/parallèle), pour la connexion à l'imprimante Hewlett-Packard série HP DeskJet 9xx	101 761
UDAT	UltraDAT, programme de gestion de données pour la transmission et la documentation de mesures de dureté	35 549
	Câble pour transmission de données d'un appareil vers un ordinateur (interface Ethernet)	101 785
ZG-F	Couplant	54 558

2.4 Accessoires recommandés (méthode UCI)

Code produit	Description	N° de référence
	Dispositifs de guidage et supports	
MIC 270	Embout de surface pour MIC 201-A, MIC 205-A et MIC 2010-A	32 084
MIC 271	Embout prismatique pour MIC 201-A et MIC 205-A	32 993
MIC 220	Pince pour MIC 2101-A, MIC 2103-A et MIC 211-A	30 766
MIC 221	Support universel, y compris le support-appareil	33 541
MIC 227	Support pour détermination des courbes de dureté	35 264
MIC 222-A	Support de précision	35 546
MIC 2221	Base à actionneur pour la colonne du support de MIC 222-A	33 909
MIC 2220	Appui d'échantillon pour des pièces plates et minces	33 651
MIC 225	Support articulé pour des arbres à cames	34 869

Code produit	Description	N° de référence
	Dispositifs de guidage pour les sondes à moteur	
MIC 100	Set de garnitures pour sonde à moteur	29 929
MIC 100-1	Garniture prismatique	29 920
MIC 120	Embout magnétique pour des surfaces courbes	31 854
MIC 223	Support à action instantanée avec pied magnétique	34 020
	Blocs de référence de dureté avec certificat MPA	
MIC 25C	Bloc de référence de dureté 25 HRC	33 905
MIC 45C	Bloc de référence de dureté 45 HRC	33 906
MIC 65C	Bloc de référence de dureté 65 HRC	33 907
MIC 1V100	Bloc de référence de dureté 150 HV10	34 279
MIC 2V010	Bloc de référence de dureté 240 HV1	33 896
MIC 2V050	Bloc de référence de dureté 240 HV5	33 899
MIC 2V100	Bloc de référence de dureté 240 HV10	33 902
MIC 5V010	Bloc de référence de dureté 540 HV1	33 897

Code produit	Description	N° de référence
MIC 5V050	Bloc de référence de dureté 540 HV5	33 900
MIC 5V100	Bloc de référence de dureté 540 HV10	33 903
MIC 8V010	Bloc de référence de dureté 840 HV1	33 898
MIC 8V050	Bloc de référence de dureté 840 HV5	33 901
MIC 8V100	Bloc de référence de dureté 840 HV10	33 904

2.5 Accessoires recommandés (méthode de rebondissement)

Code produit	Description	N° de référence
	Blocs de référence de dureté	
MIC D62	Bloc de référence de dureté 620 HV100	34 393
MIC D62MPA	Bloc de référence de dureté 620 HV100, avec certificat MPA	34 573
MIC G38	Bloc de référence de dureté 380 HV100	34 631
MIC G38MPA	Bloc de référence de dureté 380 HV100, avec certificat MPA	34 657
	Embouts pour Dyna D et E	
Dyna 41	Set (5 pièces) d'embouts pour des surfaces cylindriques et cylindriques creuses	34 536
Dyna 42	Set (5 pièces) d'embouts pour des surfaces sphériques et sphériques creuses	34 539

2.6 Rechanges nécessaires (méthode UCI)

Code produit	Description	N° de référence
MIC 1050	Câble sonde pour sondes manuelles	34 071
MIC 1051	Câble sonde pour sondes à moteur	34 378
MIC 1052	Câble sonde pour sondes raccourcies MIC 201-AS et MIC 205-AS	34 713
	Poignée de sonde à tête sphérique	33 854

2.7 Rechanges nécessaires (méthode de rebondissement)

Code produit	Description	N° de référence
	Corps d'impact D, nouveau	34 443
	Corps d'impact G, nouveau	34 596
	Corps d'impact E, nouveau	34 593
	Corps d'impact D, pièce de rechange pour remplacement par le SAV	34 572
	Corps d'impact G, pièce de rechange pour remplacement par le SAV	34 265
Dyna 50	Câble du dispositif d'impact	34 329
	Brosse de nettoyage pour Dyna D et Dyna E	34 420
	Brosse de nettoyage pour Dyna G	34 618
	Embout standard pour dispositif d'impact D et E	34 312
	Embout pour dispositif d'impact D et E, Ø 13,5 mm	34 656
	Embout standard pour dispositif d'impact G	34 569
	Embout pour dispositif d'impact G, Ø 50 mm	34 634
	Meule de remplacement pour set de préparation à batterie MIC 1060	18 115

Mise en route initiale 3

3.1 Alimentation électrique

Vous pouvez utiliser le MIC 20 Krautkramer soit avec le pack batteries MIC 20-BAT soit avec le bloc d'alimentation secteur.

L'utilisation du bloc alimentation secteur est aussi possible lorsque le pack batteries MIC 20-BAT est installé dans l'appareil. La connexion entre l'alimentation secteur et le compartiment batteries est aussitôt interrompue.

Fonctionnement à l'aide du bloc alimentation secteur

Le MIC 20 Krautkramer est fourni soit avec un bloc alimentation secteur type « posé sur » soit avec un bloc alimentation type « branché ». Le bloc alimentation secteur s'adapte automatiquement à tous les courants alternatifs se trouvant entre 100 et 240 V (tension nominale).

Fonctionnement à l'aide du bloc alimentation secteur type « posé sur »

Le bloc alimentation secteur type « posé sur » est fourni avec un câble équipé d'une prise de courant Européenne et une prise destinée pour le dispositif de refroidissement (pour les appareils non-chauffants).

Connecter le câble du dispositif de refroidissement (de l'appareil non-chauffant) dans la prise destinée à l'appareil non-chauffant du bloc alimentation secteur.

Fonctionnement à l'aide du bloc alimentation secteur type « branché »

Le bloc alimentation secteur type « branché » est fourni avec deux types d'adaptateur de prise de courant – pour standard Européen et pour standard US. Si votre prise de courant ne correspond pas à la prise du bloc alimentation, vous pourrez la remplacer avec celle qui correspond à l'autre standard.

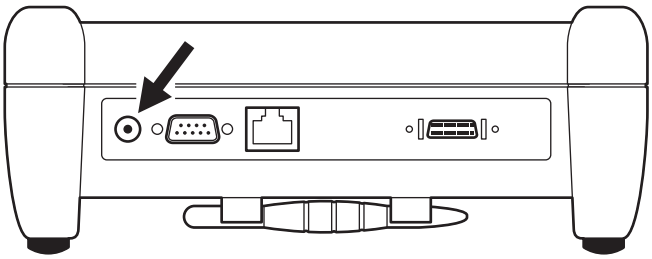
Il suffit de retirer l'adaptateur en présence et de le remplacer par celui qui convient.

☞ Note:

Il ne faudra remplacer l'adaptateur qu'une seule fois; le bloc alimentation secteur type « branché » n'est pas prévu pour avoir de fréquentes modifications.

Connexion

Utiliser le bloc alimentation secteur adapté afin de connecter le MIC 20 Krautkramer à la prise de courant. La connexion appareil pour l'alimentation secteur se trouve au dos de l'appareil.



Fonctionnement à l'aide du pack batteries MIC 20-BAT

Vous pouvez utiliser le MIC 20 Krautkramer avec le pack batteries NiMH MIC 20-BAT (réf. chapitre 2).

L'utilisation est également possible avec 6 batteries NiCd ou NiMH de type C (piles rondes), toutefois, cela n'est pas recommandé du fait de leur faible autonomie.

Installation des batteries

Le compartiment batteries est placé au bas de l'appareil.

– Pousser la fermeture vers le centre du couvercle de sorte à ouvrir le couvercle et à le retirer.

– Insérer le contact du pack batteries dans le contact prévu côté compartiment batteries jusqu'à ce qu'il se verrouille en place. Lorsque vous installez le pack batteries, veillez à ne pas pincer ou vriller les câbles.

– Si vous utilisez de batteries de type C, installez les batteries dans le compartiment batteries les unes après les autres. Suivre les instructions concernant l'alignement et la polarité dans le compartiment batteries.

– Positionner le couvercle, replacer la fermeture et fermer le compartiment en veillant à ce que la fermeture se verrouille de façon perceptible.

☞ Notes:

Retirer les batteries de l'appareil si vous ne devez pas l'utiliser durant une longue période!

Les batteries usées ou en mauvais état sont récupérées de façon spéciale et doivent être traitées comme prévu par la loi!

Lors de l'utilisation du pack batteries MIC 20-BAT (pas avec les batteries NiMH ou NiCd), l'état de la charge des batteries est indiquée par une icône sur l'écran du MIC 20:

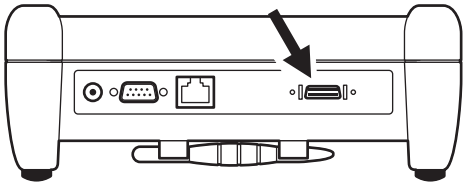
Une alarme est active lorsque l'on atteint de faible charge. En pareil cas, remplacer les batteries immédiatement. Le MIC 20 Krautkramer s'arrête automatiquement dès lors que le voltage est trop bas afin d'assurer un mode de fonctionnement sûr.

Vous trouverez plus de détails sur l'entretien et la charge des batteries au chapitre 5.

3.2 Connexion de la sonde ou du dispositif d'impact

Le MIC 20 permet la connexion des sondes pour la mesure de dureté quasi statique conformément à la méthode UCI et des dispositifs d'impact pour la mesure de dureté dynamique selon la méthode de rebondissement.

La connexion des sondes et des dispositifs d'impact au MIC 20 s'effectue au moyen des câbles de raccordement correspondants. Les câbles de raccordement sont fournis avec un connecteur rond côté sonde ou dispositif d'impact et un connecteur rectangulaire côté appareil de mesure.



Note:

Vous devrez vous rappeler de ne changer la sonde ou le dispositif d'impact que lorsque le MIC 20 est sur Arrêt.

Connexion de la sonde UCI

– Aligner le connecteur rond du câble correctement avec la prise de la sonde au moyen du marquage indiqué et l'insérer précautionneusement jusqu'à ce que l'ergot se verrouille en place.

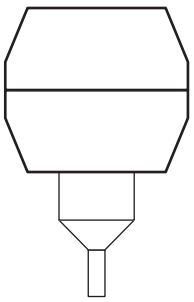
– Emboîter le connecteur rectangulaire du câble sonde / dispositif d'impact dans la prise au dos de l'appareil de mesure.

– Vérifier la bonne tenue des connexions une fois de plus.

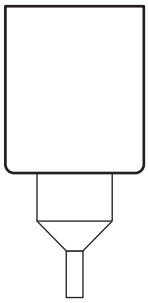
– Si nécessaire, attacher la poignée de sonde sur la sonde.

– Visser l'embout conique pour des mesures de courte durée avec les sondes manuelles UCI type MIC 201-A, MIC 205-A ou MIC 2010-A. Pour des mesures aux durées de mesure définies, utiliser l'embout cylindrique.

– Démarrer le MIC 20. Une icône dans le coin gauche en haut de l'écran montre que la sonde est correctement connectée:



Embout conique pour mesures de courte durée



Embout cylindrique pour mesures aux durées de mesure définies

Note:

Si vous voulez effectuer des mesures aux durées de mesure définies, utilisez le support pour mesure de précision

MIC 222-A (support avec guidage précis de la sonde).

Vous éviterez ainsi largement toute inexactitude de mesurage.

De plus, d'autres accessoires sont disponibles vous facilitant le processus de mesure (voir chapitre 2).

Connexion du dispositif d'impact

Les dispositifs d'impact suivants sont disponibles pour l'utilisation avec le MIC 20:

- Dyna D
  Dispositif d'impact standard pour tous les matériaux à contrôler
- Dyna G
  Dispositif d'impact pour des pièces solides, p.ex. pièces en fonte ou pièces forgées
- Dyna E
  Dispositif d'impact pour le domaine de dureté au-delà de 650 HV

Attention:

Le dispositif d'impact Dyna G ne doit être utilisé que jusqu'à une dureté à mesurer d'un maximum de 650 HB, sinon le corps d'impact peut être détruit.

Note:

Un embout plus large (diamètre 50 mm) est disponible pour le dispositif d'impact Dyna G pour une mesure plus stable sur des pièces plates de grandes dimensions.

Pour des mesures sur des pièces ayant des surfaces courbes, des embouts spéciaux sont disponibles pour un meilleur positionnement des dispositifs d'impact Dyna D et Dyna E (voir chapitre 2).

– Aligner le connecteur rond du câble correctement avec la prise du dispositif d'impact au moyen du marquage indiqué et l'insérer précautionneusement jusqu'à ce que l'ergot se verrouille en place.

– Emboîter le connecteur rectangulaire du câble dispositif d'impact dans la prise au dos de l'appareil de mesure.

– Vérifier la bonne tenue des connexions une fois de plus.

– Si nécessaire pour des mesures sur des surfaces courbes, visser l'embout approprié.

– Démarrer le MIC 20. Une icône dans le coin gauche en haut de l'écran montre que la sonde est correctement connectée:

Déconnexion du câble de raccordement

Le connecteur rond est équipé d'un verrouillage à baïonnette et le connecteur rectangulaire de deux clips de verrouillage.

– Précautionneusement tirer sur la cage extérieure du connecteur rond de la sonde ou du dispositif d'impact de sorte à déverrouiller et tirer le connecteur.

– Appuyer sur les deux clips latéraux du connecteur rectangulaire sur l'appareil de mesure de sorte à libérer le verrouillage, puis tirer le connecteur.

Echange d'un embout de sonde

Pour les mesures sur de petites pièces et sur des surfaces irrégulières ou rugueuses, vous pouvez remplacer l'embout standard par un spécial qui permettra un meilleur positionnement de la sonde ou du dispositif d'impact.

– Dévisser doucement à la main l'embout en place dans le sens inverse au sens des aiguilles de montre.

– Soigneusement, placer l'embout adéquat. S'assurer que le filetage ne soit pas endommagé par un vissage incliné.

– Soigneusement, visser le nouvel embout dans le sens des aiguilles de montre jusqu'au bout en utilisant seulement vos mains.

3.3 Mise en route/arrêt de l'appareil

Mise en route

– Pour mettre en route l'appareil, presser brièvement le bouton ⊙.

Le système d'exploitation débute et des informations, notamment au sujet du logiciel, sont brièvement affichées à l'écran. Lorsque l'appareil est prêt, vous observerez l'interface graphique utilisateur.

Arrêt

– Pour arrêter l'appareil, presser brièvement le bouton ⊙.

⚠ **Attention:**

Vous devrez toujours vous servir du bouton ⊙ de sorte à arrêter normalement l'appareil. Dans le cas d'une interruption de l'alimentation en courant (remplacement du pack batteries, débranchement du bloc alimentation secteur), l'appareil n'est pas arrêté correctement et donc pourra perdre des données.

Arrêt d'urgence

Si l'appareil au bout d'un certain temps ne donne aucune réaction, vous pourrez l'arrêter sans pouvoir sauvegarder les enregistrements en cours. Après cela, vous pourrez remettre l'appareil en route normalement.

– Pour arrêter l'appareil, maintenir le bouton ⊙ appuyé jusqu'à ce que l'écran se vide, puis l'appareil s'arrête.

Démarrage à froid

Si l'appareil ne donne aucune réaction et ne peut pas être mis en route normalement, vous pourrez remettre les réglages aux valeurs initiales par un démarrage à froid.

⚠ **Attention:**

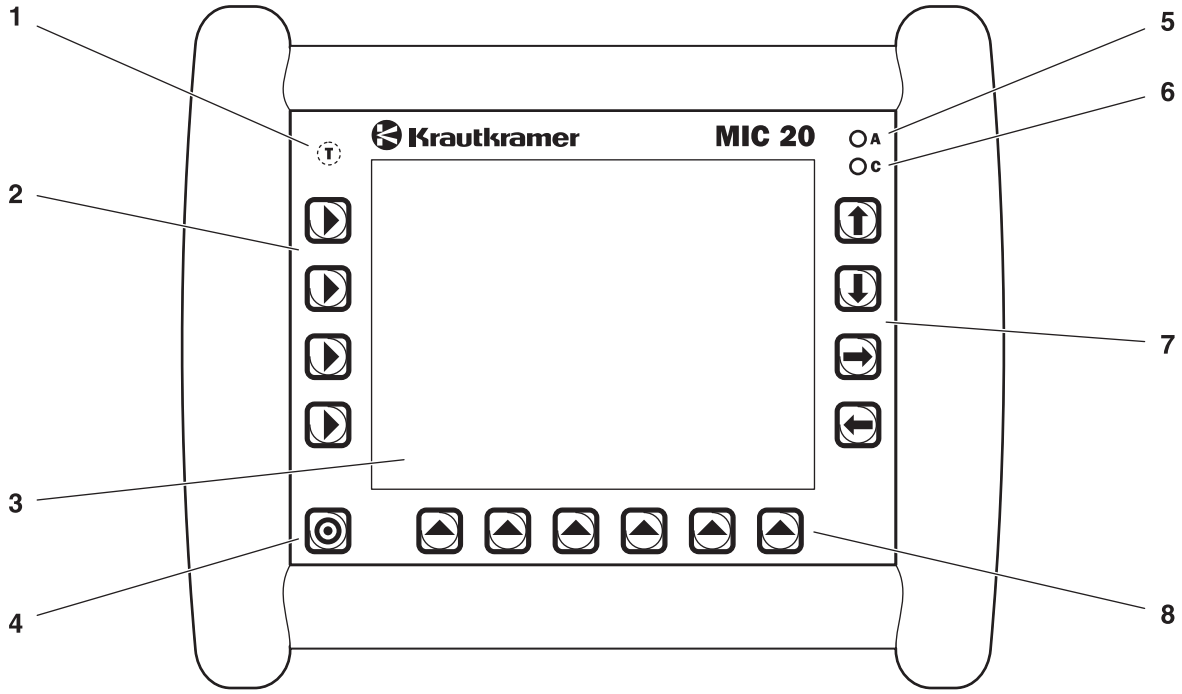
Les deux fichiers LastMeasure.mes et last.set sont effacés lors d'un démarrage à froid de sorte que la dernière série de mesures et les données de calibration enregistrées puissent être perdues.

– Pour démarrer l'appareil, presser brièvement le bouton ⊙.

– Dès que l'écran de démarrage apparaît (arrière-plan bleu), presser le bouton ↵.

Utilisation 4

4.1 Principes fondamentaux d'utilisation



Commandes et affichages

1 Capteur de température (fonction non utilisable)

2 Touches de commande des menus principaux

3 Ecran tactile, pour utilisation directe de l'interface utilisateur

4 Touche Marche / Arrêt

5 LED rouge,
cette LED s'allume en cas d'alarme et si le niveau de la valeur de dureté programmé est dépassé

6 LED verte,
cette LED s'allume lors du chargement d'un programme, elle clignote rapidement lorsque le chargement du programme est terminé, et elle clignote lentement lorsque la tension des batteries ou la température est hors tolérance

7 Touches flèches pour la navigation dans les menus et pour activer les fonctions

8 Touches pour sous-menus et fonctions

Ecran

Le MIC 20 Krautkramer est équipé d'un écran tactile permettant un accès direct aux menus apparent à l'écran.

L'interface graphique utilisateur est compatible avec tous les standards Windows connus. L'utilisation au moyen de la souris (choix et commande par clic) est remplacée dans ce cas par des commandes directes sur l'écran. Une souris n'est toutefois pas nécessaire.

Pour choisir ou marquer un élément sur l'interface utilisateur, toucher le point correspondant de l'écran brièvement avec votre doigt ou le stylo fourni avec l'appareil.

Le stylo se trouve dans l'étui situé au bas de l'appareil.

⚠ **Attention:**

Ne pas toucher l'écran avec des objets trop durs ou pointus (p.ex. stylo bille ou tournevis). Ils pourraient endommager gravement la surface sensitive de l'écran tactile.

Ne pas appliquer de trop forte pression sur l'écran, l'écran tactile n'a besoin que de très faible pression pour réagir.

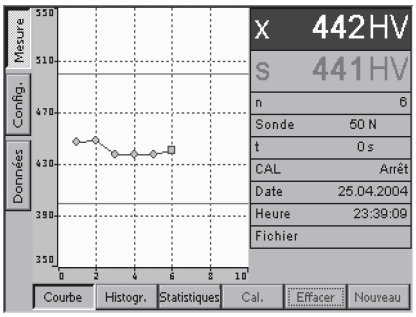
Interface utilisateur

Les 3 principaux menus **Données**, **Config.** et **Mesure** sont affichés à l'écran. Ces 3 principaux menus ont chacun une interface utilisateur différente.

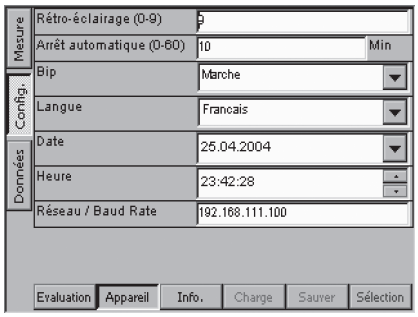
Les boutons aussi bien que les options et autres boîtes sur l'interface utilisateur peuvent être directement utilisés par l'écran tactile ou en pressant la touche correspondante à la fonction qui se trouve située auprès de l'écran.

☞ Note:

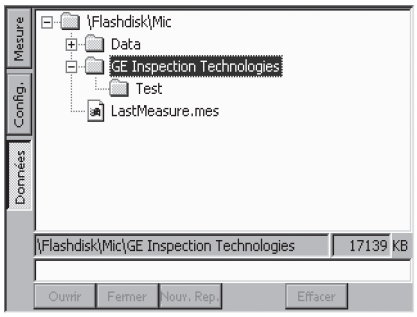
Les menus contiennent quelques détails différents, dépendant du modèle d'appareil (type d'écran) et du fait si une sonde ou un dispositif d'impact est connecté au MIC 20.



Menu principal **Mesure**



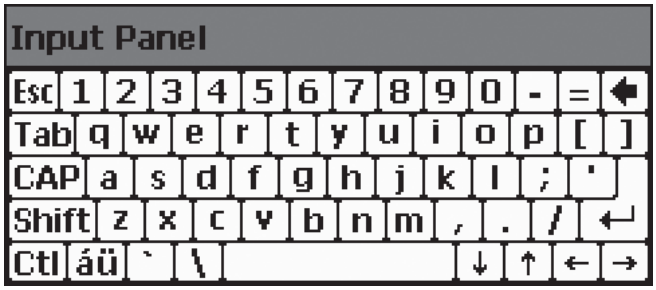
Menu principal **Config.**



Menu principal **Données**

Clavier virtuel

Un clavier virtuel est disponible pour rentrer du texte et des valeurs, il s'affichera automatiquement si le champ qui correspond à ce clavier est renseigné.



Le clavier virtuel peut aussi être mis en fonctionnement ou arrêté manuellement.

– Toucher le bouton sur lequel se trouve l'icône du clavier à côté de l'icône de batterie. Le clavier virtuel s'affiche.

– Toucher la barre large au-dessus des touches affichées, conserver le stylo appuyé à l'écran et déplacer le clavier avec le stylo appuyé.

– Toucher le bouton sur lequel se trouve l'icône clavier une fois de plus. Le clavier virtuel est de nouveau à l'arrêt.

Utilisation à partir des touches ou de l'écran tactile

Vous pouvez utiliser soit les touches disposées autour de l'écran pour utiliser tous les menus et toutes les fonctions soit, comme alternative, directement par l'écran tactile.

Pour commencer, utiliser les deux alternatives de façon à retirer les avantages de chacune en pratique.

En général, ce manuel décrit seulement le fonctionnement à l'aide de l'écran tactile. Si l'utilisation à l'aide du clavier présente un avantage intéressant, elle sera mentionnée en complément pour cette fonction.

Les touches et les menus ou les fonctions sont placés de telle sorte que l'on peut observer une répartition claire.

Par conséquent, vous trouverez toujours les deux alternatives suivantes:

– Toucher le bouton de la fonction.

ou

– Appuyer sur la touche qui se trouve à proximité (ou au-dessous) de la fonction.

Positionnement de l'appareil

L'appareil a un pied articulé fixé au bas, celui-ci vous permet d'installer l'appareil à des positions différentes.

Vous pouvez toujours être sûr d'avoir une bonne vision de l'écran de telle sorte que vous pourrez travailler de façon aussi ergonomique que possible et éviter de se fatiguer inutilement.

– Déployer le pied et le laisser bloqué à la position souhaitée.

– Installer l'appareil de telle sorte que vous ayez une bonne vision de l'écran sans être ébloui.

4.2 Sonde et dispositif d'impact

Guider la sonde

⚠ **Attention:**

Vérifier que la sonde est connectée avant de démarrer le MIC 20 pour assurer le réglage automatique de l'appareil à la méthode UCI.

Il ne sera pas possible d'obtenir des résultats de mesure fiables que lorsque vous contrôlez le maniement correct et sûr de la sonde.

Les règles suivantes sont toujours à observer:

- Eviter un placement dur de la sonde pour ne pas endommager le diamant.
- Ne pas déplacer la sonde sous pression sur le matériau.
- Faire attention au guidage doux et uniforme de la sonde à deux mains.
- Ne pas effectuer les mesures deux fois au même emplacement. La distance entre les emplacements devrait être d'au moins 3 mm.

☞ **Note:**

Après le placement de la sonde, la mesure doit être effectuée en 3 secondes. Sinon un message d'erreur sera affiché et vous devrez répéter le procédé.

– Choisir le menu principal **Mesure**.

– Si nécessaire, enlever le capot protecteur en caoutchouc de la sonde.

– Visser l'embout conique pour les mesures de courte durée.

– Tenir la sonde à deux mains pour obtenir le meilleur contrôle possible lors du guidage et lors de l'empreinte dans la surface de matériau.

– Placer la sonde verticalement à la surface à mesurer. Une icône au bord supérieur de l'écran montre le contact de la sonde avec le matériau:

– Maintenir la sonde fermement avec une main de telle façon qu'elle ne bascule pas pendant la mesure et la presser constamment contre la surface avec l'autre main.

– Augmenter la pression constamment jusqu'à ce que la charge spécifique de la sonde soit atteinte et un signal résonne. La valeur de dureté mesurée apparaît dans l'affichage.

– Enlever la sonde et la placer sur un autre emplacement pour y effectuer des mesures ultérieures.

☞ Note:

Si vous avez pressé la sonde jusqu'à la butée sans obtenir une valeur mesurée (aucun signal acoustique), examinez les causes possibles suivantes:

- La charge a été appliquée trop rapidement. Essayer de nouveau en augmentant la pression plus lentement.
- L'appareil n'a pas été calibré correctement d'avance.
- La valeur de dureté de la surface contrôlée est au-dessus de la gamme de mesure de la sonde.

Utilisation du dispositif d'impact

⚠ Attention:

Vérifier que le dispositif d'impact est connecté avant de démarrer le MIC 20 pour assurer le réglage automatique de l'appareil à la méthode de rebondissement.

Le dispositif d'impact Dyna G ne doit être utilisé que jusqu'à une dureté à mesurer de 650 HB au maximum, sinon le dispositif d'impact pourra être détruit.

Il ne sera pas possible d'obtenir des résultats de mesure fiables que lorsque vous contrôlez le maniement correct et sûr du dispositif d'impact.

Les règles suivantes sont toujours à observer:

- Utiliser toujours un dispositif d'impact approprié avec l'embout approprié pour l'application.
- Ne pas effectuer les mesures deux fois au même emplacement. La distance entre les emplacements devrait être d'au moins 3 mm.
- Ne charger jamais le dispositif d'impact sur l'emplacement de mesure (trempe superficielle) mais sur un autre lieu (p.ex. table ou un autre point de la pièce à mesurer).

- Lors de l'utilisation des embouts Dyna 41 et Dyna 42, observer le suivant pour charger le dispositif d'impact correctement: ne tendre pas le dispositif d'impact par l'enfoncement du tube de chargement „en air» mais en appliquant une contre-pression p.ex. avec votre doigt ou par le placement du dispositif d'impact sur la surface à contrôler. Après cela, mettre le dispositif d'impact sur l'emplacement effectif.

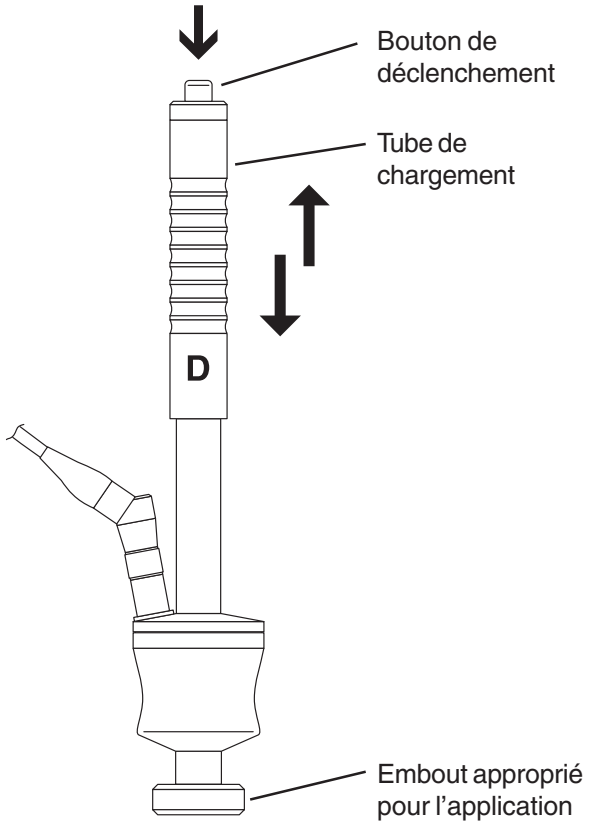
– Choisir le menu principal **Mesure**.

– Tendre le dispositif d'impact par l'enfoncement du tube de chargement jusqu'à la butée et par le retournant lentement vers la position initiale.

– Placer le dispositif d'impact à la position verticale à la surface à mesurer et le presser de nouveau légèrement contre la surface avec la main de façon à ne le basculer.

– Avec l'index de l'autre main, appuyer sur le bouton de déclenchement. Un signal acoustique résonnera si la mesure a été effectuée avec succès.

– Enlever le dispositif d'impact. La valeur de dureté mesurée apparaît dans l'affichage.



4.3 Mesure de dureté

⚠ **Attention:**

Afin d'obtenir des résultats de mesure corrects, il est absolument nécessaire de calibrer le MIC 20 au matériau de la pièce à contrôler avant de commencer les mesures.

La calibration doit être effectuée de nouveau pour chaque nouveau matériau. Vous devez également effectuer la calibration de nouveau lors d'un changement de la méthode de mesure.

Le processus de la calibration est décrit en détail au chapitre 4.4 suivant. Vous devez effectuer des mesures préalables pour la calibration et pour cette raison, il convient de lire le chapitre actuel d'avance pour apprendre comment éditer les séries de mesures et comment voir les résultats de mesure.

☞ **Note:**

Les réglages de l'appareil (y compris ceux de la calibration) de la dernière mesure sont sauvegardés lors de l'arrêt du MIC 20 et sont disponibles à nouveau lors du prochain démarrage. Vérifier les réglages actuels avant chaque série de mesures.

Commencer et terminer une série de mesures

Si vous utilisez des séries de mesures, vous pourrez terminer les séries n'importe quand et recommencer une nouvelle série. Les évaluations statistiques se réfèrent toujours à la série de mesures en cours.

– Sélectionner le menu principal **Mesure**.

– Sélectionner les fonctions **Courbe**, **Histogr.** ou **Statistiques** situées sur le bas de l'écran.

– Toucher le bouton **Nouveau** de sorte à commencer une nouvelle série.

– Toucher le bouton **Effacer** de sorte à effacer une série de mesures qui a peut-être déjà été enregistrée. Les lectures sont effacées et une nouvelle série de mesures commence.

Vous pouvez maintenant commencer les mesures.

Les procédures de sauvegarde et d'édition des résultats sont décrites plus loin dans ce manuel (réf. chapitre 4.5).

Visualiser et évaluer les résultats

Vous observerez des informations diverses affichées dans le menu principal **Mesure**, celles-ci dépendent du mode d'affichage choisi, p.ex. la valeur de dureté en cours, la liste des valeurs mesurées jusqu'ici ou la distribution statistique des valeurs mesurées. Les détails dépendent de la méthode de mesure actuellement utilisée. Vous avez le choix entre trois modes d'affichage pour les mesures:

- Courbe
- Histogramme
- Statistiques

☞ Note:

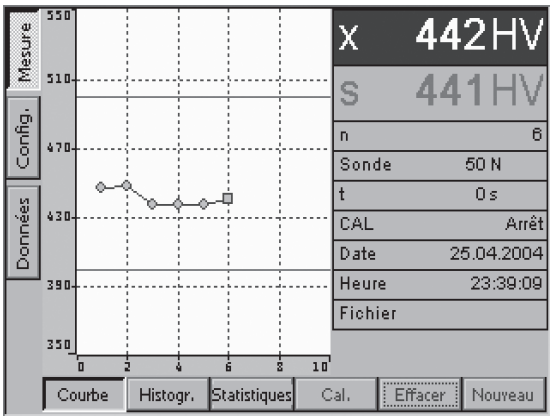
Les différents modes d'affichage n'ont pas d'effets sur le processus de mesure de dureté.

La lecture en cours (**s**), la moyenne des statistiques en cours (**x**) et le nombre de mesures (**n**) peut être visualisé dans tous les modes d'affichage.

– Sélectionner le menu principal **Mesure**.

– Sélectionner une des fonctions placée au bas de l'écran de sorte à voir le mode d'affichage souhaité.

Fonction Courbe



Les mesures de dureté sont affichées sous la forme d'une courbe dans un diagramme. L'enveloppe de la courbe vous aide à évaluer les résultats.

Les lignes vertes horizontales désignent les tolérances limites programmées. Les lectures comprises dans les limites sont affichées en vert, les lectures hors tolérances sont indiquées en rouge.

D'autres informations sur chaque valeur mesurée sont affichées à côté du diagramme:

Sonde Charge de la sonde ou type du dispositif d'impact

t Temps de maintien (seulement méthode UCI)

No. Cal Nombre de calibration (Off = matériau standard)

Mat. Groupe matière sélectionné (seulement méthode de rebondissement)

Date Date de la mesure

Heure Heure de la mesure

Fichier Nom de fichier lors du traitement d'une série de mesures déjà enregistrée

Vous pouvez effacer des lectures individuelles.

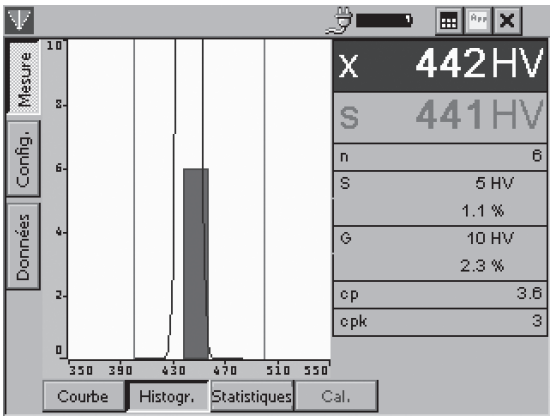
– Toucher la lecture souhaitée afin de la sélectionner.

– Toucher le bouton **Effacer**. La lecture sélectionnée est immédiatement effacée.

Note:

Vous pouvez également sélectionner la lecture au moyen des flèches situées à droite de l'écran.

Fonction Histogr.



L'histogramme montre la distribution statistique des lectures d'une série de mesures en cours. A côté du graphique, les valeurs statistiques individuelles sont affichées (réf. chapitre 7.4):

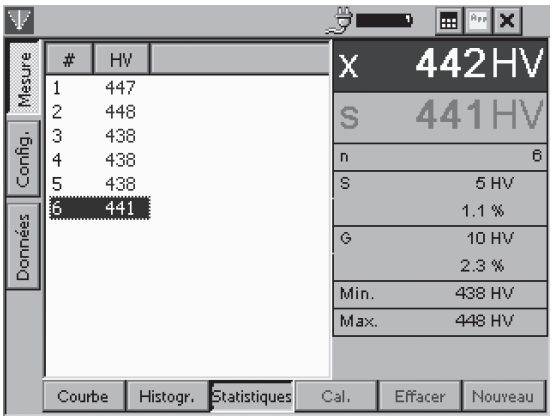
S Déviation standard (absolue et pourcentage)

R Etendue de la dispersion (absolue et pourcentage)

cp Index de capacité du processus

cpk Index de capacité de processus critique

Fonction Statistiques



La fonction Statistiques montre les résultats d'une série de mesures sous la forme d'un tableau. A côté du tableau, des valeurs statistiques individuelles complémentaires sont affichées (réf. chapitre 7.4):

S Déviation standard (absolue et pourcentage)

R Etendue de la dispersion (absolue et pourcentage)

Min Valeur minimum

Max Valeur maximum

Les mesures comprises dans les limites de tolérance sont colorées en bleu et les mesures qui sont hors tolérances sont colorées en rouge.

Vous pouvez effacer des mesures individuelles.

– Toucher la lecture souhaitée de sorte à la sélectionner.

– Toucher le bouton **Effacer**. La lecture sélectionnée est immédiatement effacée.

Note:

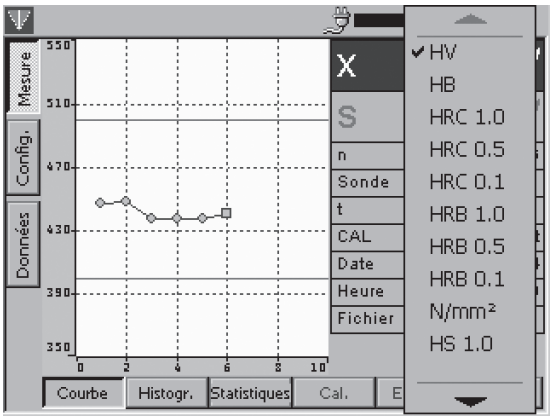
Vous pouvez également sélectionner la lecture au moyen des flèches situées à droite de l'écran.

Conversion des mesures sur d'autres échelles de dureté

Vous pouvez convertir les résultats des mesures directement sur d'autres échelles de dureté.

Attention:

Des conversions illégales ou inacceptables peuvent induire de sérieuses erreurs dans l'interprétation des résultats. Vous devrez toujours faire attention aux informations données au chapitre 7.3 de ce manuel au sujet des conversions des résultats.



Note:

La liste des échelles de dureté disponibles n'est pas adaptée automatiquement à la méthode appliquée ou au dispositif d'impact utilisé. Si votre choix n'est pas accepté par l'appareil, la conversion sélectionnée ne sera pas possible. Une note correspondante apparaît dans l'affichage.

– Toucher l'abréviation de l'échelle de dureté appliquée (p.ex. HV) dans le champ destiné à la moyenne (x) en partie droite de l'écran. Un menu options est affiché.

– Toucher l'abréviation de l'échelle de dureté souhaitée (p.ex. HB). Toutes les valeurs de la série de mesures en cours sont affichées avec la conversion dans la nouvelle échelle.

4.4 Calibration

Attention:

Afin d'obtenir des résultats corrects, il est absolument nécessaire de calibrer le MIC 20 au matériau de la pièce à contrôler avant de commencer les mesures.

La calibration doit être effectué de nouveau pour chaque nouveau matériau. Vous devrez également effectuer la calibration de nouveau si vous changez de la méthode de contrôle.

Note:

Si vous voulez mesurer des aciers faiblement alliés ou non-alliés, aucun réglage de l'appareil ne sera nécessaire, car ce groupe matière est le réglage standard du MIC 20.

Les réglages de l'appareil (inclusivement calibration) de la dernière mesure sont sauvegardés lors de l'arrêt du MIC 20 et seront disponibles sans changements quand l'appareil est démarré la prochaine fois. Vérifier les réglages en cours avant chaque série de mesures.

Procédure de calibration

La procédure de calibration est principalement identique pour la méthode UCI et pour la méthode de rebondissement.

La seule action additionnelle que vous devez prendre au début pour la méthode de rebondissement est de sélectionner un des groupes matière enregistrés dans l'appareil.

Vous avez besoin d'un bloc de référence du même matériau et avec la dureté connue pour la calibration. Pendant la calibration, vous déterminez le nombre de calibration que vous nécessitez lors des mesures ultérieures sur ce matériau.

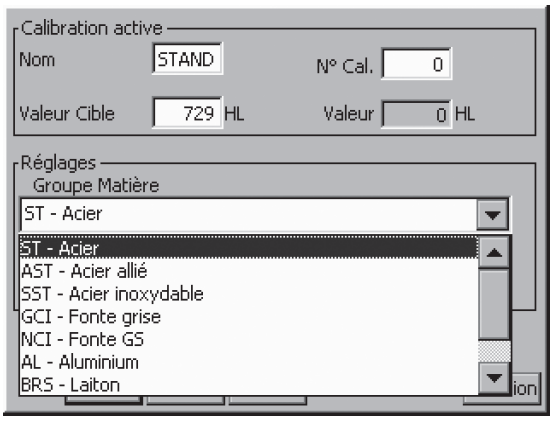
Le nombre de calibration est une valeur auxiliaire facilitant la modification ultérieure du réglage de calibration. Le nombre de calibration n'a aucune référence physique et, par conséquent, pas de désignation non plus.

Vous pouvez enregistrer la calibration dans le MIC 20 et, par conséquent, vous ne devez effectuer la calibration qu'une seule fois pour un certain matériau.

Uniquement pour la calibration dans la méthode de rebondissement:

Si vous voulez effectuer des mesures sur des aciers fortement alliés ou sur d'autres matériaux, p.ex. métaux non ferreux, vous devrez régler le MIC 20 au matériau souhaité. A cet effet, commencer par choisir le groupe matière approprié des 9 groupes matière existants. Pour des mesures de précision, vous devez ensuite effectuer un ajustage pour l'alignement.

– Toucher le bouton **Cal**. Le menu de calibration est affiché.



– Toucher la zone de liste **Groupe matière**. La liste des groupes matière enregistrés apparaît.

– Toucher le groupe correspondant à la pièce à contrôler. La liste disparaîtra de nouveau.

– Pour terminer, toucher le bouton **OK** pour fermer le menu.

Remarques sur les groupes matière:

Le MIC 20 présente un choix de 9 groupes matière. Tous les groupes matière ne sont toutefois pas appropriés pour les différents dispositifs d'impact. Merci d'observer l'affectation dans le tableau suivant:

Groupe matière	**Dispositif d'impact**
ST – acier et acier moulé	D E G
AST – acier à outils	D E
SST – acier résistant à la corrosion	D
GCI – fonte grise	D G
NCI – fonte nodulaire	D G
AL – alliage de fonte d'aluminium	D
BRS - laiton	D
BRZ - bronze	D
CU – cupro-alliage corroyé	D

Calibration pour les méthodes UCI et de rebondissement:

– Effectuer une série de mesures se composant d'env. 5 mesures individuelles sur votre bloc de référence.

– Toucher le bouton **Cal**. Le menu de calibration apparaît.

La moyenne statistique en cours de vos mesures est affichée dans le champ **Valeur**. Cependant, cette valeur ne correspond pas à la valeur de dureté réelle connue puisque vous n'avez pas encore calibré l'appareil.

Vous devez maintenant adapter la valeur affichée à la valeur de dureté connue de votre bloc de référence.

– Toucher deux fois le champ **Valeur Cible** pour marquer la valeur y affichée.

– Toucher le bouton **Sélection** au bord inférieur de l'écran. Le clavier virtuel apparaît et vous pouvez entrer la valeur cible souhaitée.

– Saisir la valeur en touchant les caractères correspondants sur le clavier.

– Toucher finalement la touche d'entrée affichée (touche ENTER). Le clavier disparaîtra de nouveau.

Conformément á la valeur de dureté saisie, le MIC 20 détermine automatiquement le nombre de calibration qui sera affiché dans le champ No. Cal.

Après avoir calibré le MIC 20, vous pouvez effectuer les mesures de dureté comme décrit ci-dessus.

– Toucher le bouton **OK** pour fermer le menu de calibration. Vous voyez de nouveau la visualisation d'écran normale. Une icône au bord supérieur de l'écran montre qu'une calibration est active (nombre de calibration inégal à 0):

Attention:

Quand le menu de calibration est fermé, la calibration est active mais elle n'est pas automatiquement sauvegardée. Si vous voulez réutiliser une calibration ultérieurement, vous devrez la sauvegarder sous un nouveau nom (voir la section suivante).

Sauvegarde des données de calibration

Si vous voulez utiliser une calibration plusieurs fois (p.ex. après un arrêt et redémarrage de l'appareil ou après un remplacement de sonde), vous devrez la sauvegarder. Pour le faire, vous devez nommer la calibration.

Notes:

Vous ne pouvez pas éditer ou écraser par réécriture des calibrations sauvegardées. Pour sauvegarder des modifications, vous devez renommer la calibration.

Les calibrations pour la méthode UCI sont indépendantes de la sonde et ainsi valables pour toutes les sondes UCI. Les calibrations pour la méthode de rebondissement dépendent du type du dispositif d'impact et leurs noms sont ainsi pourvus de la lettre complémentaire du dispositif d'impact (D, G ou bien E).

– Toucher le bouton **Cal**. Le menu de calibration apparaît et vous voyez la calibration en cours.

– Toucher deux fois le champ **Nom** pour marquer le nom y affiché.

– Toucher le bouton **Sélection** au bord inférieur de l'écran. Le clavier virtuel apparaît et vous pouvez saisir le nom souhaité pour la calibration.

– Pour terminer, toucher le bouton **OK** pour fermer le menu. La calibration en cours est maintenant sauvegardée sous le nom saisi et vous pouvez la restaurer en tout temps plus tard.

Effacement des données de calibration

Vous pouvez toujours effacer les calibrations qui ne sont plus nécessaires.

– Toucher le bouton **Cal**. Le menu de calibration apparaît.

– Toucher le champ **Liste** avec les données de calibration sauvegardées. La liste est ouverte.

– Toucher le nom de la calibration souhaitée.

– Toucher le bouton **Effacer** au bord inférieur de l'écran. La calibration en cours est effacée après la confirmation d'une interrogation de sécurité. La calibration suivante dans la liste est maintenant active.

– Pour terminer, toucher le bouton **OK** pour fermer le menu.

Restauration de la calibration standard

Si vous voulez remettre la calibration au réglage standard après la calibration à un matériau spécial, choisissez simplement l'option STANDARD de la liste des données de calibration. Ce réglage est programmé à l'usine et ne peut pas être effacé.

– Toucher le bouton **Cal**. Le menu de calibration apparaît.

– Toucher le champ **Liste** avec les données de calibration sauvegardées. La liste est ouverte.

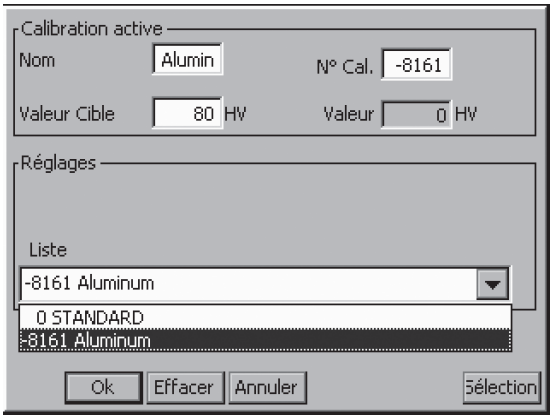
– Toucher l'option STANDARD. Le réglage standard est restauré.

– Pour terminer, toucher le bouton **OK** pour fermer le menu.

L'icône pour la calibration active n'est plus visible au bord supérieur de l'écran.

Note:

Vous pouvez toujours restaurer toutes les autres données de calibration sauvegardées de la même manière que le réglage standard en faisant votre choix de la liste.



4.5 Mémorisation des données relevées

Attention:

Avant de commencer une nouvelle série de mesures, vous pouvez sauvegarder la série de mesures en cours dans un fichier de la mémoire du MIC 20 Krautkramer. Vous pouvez toujours rappeler et visualiser ces données sauvegardées en temps différé.

Vous pouvez interrompre et sauvegarder les séries de mesures n'importe quand dès que vous commencez une nouvelle série de mesures.

Du fait de la configuration de l'appareil, vous êtes automatiquement obligé de sauvegarder les données aussitôt que la dernière valeur programmée pour une série de mesures a été enregistrée.

– Sélectionner une des fonctions **Courbe**, **Histogr.** ou **Statistiques** qui se trouvent au bas de l'écran.

– Toucher le bouton **Nouveau** de sorte à commencer une nouvelle série de mesures. Trois nouveaux boutons sont affichés au bas de l'écran.

– Si nécessaire, toucher le bouton **Edition** si vous souhaitez faire quelques modifications à la série de mesures en cours (enregistrer d'autres points de mesure, effacer des points de mesure ou changer d'échelle de dureté). Vous reviendrez dans le mode d'affichage que vous aviez choisi.

– Toucher le bouton **Effacer** pour effacer la série de mesures.

– Toucher le bouton **Sauver** de sorte à sauvegarder la série de mesures en cours. La menu principales **Données** apparaît.

Vous pouvez maintenant choisir un répertoire et donner un nom de fichier comme vous le ferriez pour n'importe quelle des applications Windows.

Note:

Le choix des répertoires et l'affectation des noms de fichiers ne sera pas nécessaire si vous activez **Chemin d'accès** (voir chapitre 4.7).

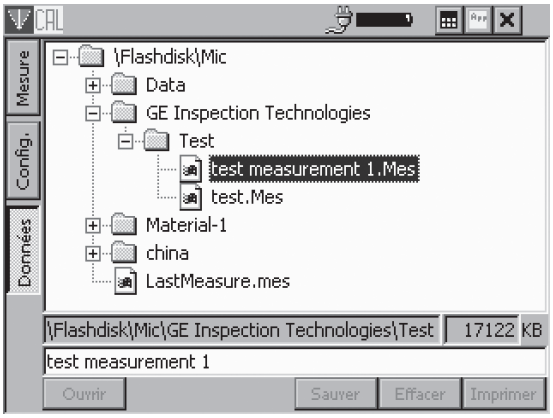
Sauvegarde des fichiers

– Toucher le nom du répertoire de sorte à sélectionner le répertoire.

– Toucher la zone de texte au bas de l'écran. Le clavier virtuel apparaît et vous pouvez y rentrer le nom du fichier souhaité.

– Entrer le nom en touchant les caractères correspondants sur le clavier.

– Pour terminer, toucher la touche d'entrée affichée (touche ENTER). Le clavier disparaît à nouveau.



– Toucher le bouton **Sauver**. La série de mesures est sauvée dans le répertoire sélectionné avec le nom spécifié.

Effacement des fichiers ou des répertoires

⚠ **Attention:**

Lorsque un répertoire est effacé, tous les fichiers enregistrés sont également effacés. Vous ne pouvez annuler l'effacement.

– Toucher la nom d'un répertoire ou d'un fichier de sorte à sélectionner le répertoire ou le fichier.

– Toucher le bouton **Effacer**. Un message de sécurité apparaît.

– Toucher le bouton **Oui** de sorte à confirmer le processus de suppression. Le répertoire ou le fichier sélectionné est effacé.

Ouvrir et fermer des répertoires

– Toucher deux fois un répertoire. Le répertoire est ouvert.

ou

– Toucher brièvement un répertoire de sorte qu'il soit sélectionné, puis toucher le bouton **Ouvrir**.

– Toucher deux fois un répertoire ouvert. Le répertoire est fermé.

ou

– Toucher brièvement un répertoire ouvert de sorte qu'il soit sélectionné, puis toucher le bouton **Fermer**.

Créer de nouveaux répertoires

– Toucher le nom d'un répertoire de sorte que le répertoire soit sélectionné.

– Toucher la zone de texte au bas de l'écran. Le clavier virtuel s'affiche et vous pouvez entrer le nom d'un répertoire.

– Entrer le nom en touchant les caractères correspondants sur le clavier.

– Pour terminer, toucher la touche d'entrée affichée (touche ENTER). Le clavier disparaîtra de nouveau.

– Toucher le bouton **Nouveau**. Le nouveau répertoire est crée dans le répertoire sélectionné en cours d'utilisation utilisant le nom spécifié.

Ouvrir des fichiers

Vous pouvez ouvrir des fichiers sauvegardés et visualiser les lectures de séries de mesures y enrégistrées.

– Toucher le nom d'un fichier de sorte à sélectionner ce fichier.

– Toucher le bouton **Ouvrir**. Le fichier est ouvert.

Après l'ouverture du fichier, le menu principal **Mesure** apparaîtra automatiquement. Vous pourrez changer les différents modes d'affichage aussi bien que voir les données sauvegardées.

Si vous commencez une nouvelle série de mesures, le fichier ouvert sera fermé sans modifications.

Vous pouvez aussi modifier le fichier ouvert. Si les données modifiées doivent être sauvegardées, vous devrez sauvegarder le fichier après lui avoir donné un nouveau nom.

Sauvegarder des fichiers sous un nouveau nom

Si vous souhaitez modifier un fichier sauvegardé, vous devrez sauvegarder ce fichier après lui avoir donné un nouveau nom.

– Ouvrir le fichier souhaité.

– Si nécessaire, modifier les données souhaitées dans le menu principal **Mesure** (p.ex. effacement de lectures individuelles).

– Aller vers le menu principal **Données**.

Vous pouvez maintenant entre un nouveau nom de fichier comme décrit ci-dessus et sauvegarder ce fichier modifié.

☞ Note:

Vous ne pouvez pas ajouter d'autres valeurs mesurées à un fichier sauvegardé. La seule exception est le fichier LastMeasure.mes où les lectures en cours qui ne sont pas encore enregistrées sont sauvegardées automatiquement lors de l'arrêt du MIC 20. Vous pouvez continuer la série de mesures après avoir ouvert ce fichier lors du prochain redémarrage de l'appareil.

Gestion de fichiers à l'aide des touches de l'appareil

Toutes les principales fonctions de gestion de fichiers, connues à partir de Windows Explorer, sont disponibles dans le menu principal **Données**. De façon analogue au fonctionnement à l'aide de la souris, le fonctionnement à l'aide de l'écran tactile est la plus pratique avec le MIC 20 Krautkramer.

Le fonctionnement à l'aide des touches placées autour de l'écran n'offre que des fonctionnalités limitées.

Vous pouvez toujours naviguer dans la structure de fichiers et sélectionner des fichiers et des répertoires à l'aide des flèches placées à la droite de l'écran.

Les touches placées au bas de l'écran vous permettent d'utiliser les boutons apparent au-dessus de chacune d'elles et effectuer les fonctions correspondantes (p.ex. **Effacer**, **Ouvrir** ou **Fermer**).

L'accès à la zone de texte pour rentrer des noms de fichiers ou de répertoires, cependant, n'est pas possible au moyen des touches de l'appareil. Les caractères ne peuvent être rentrés qu'au moyen du clavier virtuel.

4.6 Impression des rapports

Vous pouvez imprimer les résultats de séries de mesures sous la forme de rapports de mesures. Pour faire ceci, vous devez sauvegarder au préalable les résultats dans un fichier.

Vous avez le choix entre deux types de rapports:

- Compact
- Complet

Le type de rapport compact contient les données suivantes:

- Date et nom du fichier
- Information sur l'appareil et la sonde ou le dispositif d'impact
- Nom de l'opérateur
- Remarques sur la série de mesures
- Toutes les évaluations statistiques concernant la série de mesures
- Les données concernant les paramètres des seuils de tolérances

☞ Note:

Le rapport type compact ne contient pas de lectures individuelles.

Le rapport type complet contient, en plus de données du rapport type compact, les données suivantes:

- Ecran graphique des valeurs de dureté sous forme de diagramme (de façon analogue au mode d'affichage **Courbe**)
- La liste des valeurs de dureté sous la forme d'un tableau (de façon analogue au mode d'affichage **Statistiques**)

Pour les deux types de rapports, vous pouvez en plus choisir les options Couleur et Brouillon. L'option Brouillon accélérera le processus d'impression avec une légère perte de qualité.

Conditions préalables de l'impression

Les conditions suivantes doivent être remplies pour l'impression des rapports de mesures.

Une imprimante compatible laser ou imprimante jet d'encre doit être connectée au port série de l'appareil. Pour connecter l'imprimante, il est nécessaire de posséder un câble imprimante série ou un convertisseur série - parallèle (n° de référence 101 761).

☞ Note:

Les informations au sujet de la configuration de votre modèle d'imprimante se trouvent dans la documentation de l'imprimante utilisée.

Imprimante de série

– Connecter l'imprimante avec l'interface série (prise à 9 broches Sub-D).

– Configurer les paramètres de transmission des données sur votre imprimante comme suit:

  1 start bit
  1 stop bit
  8 data bits
  Parité : sans
  Logiciel – Handshake : On

– S'assurer que le nombre de baud paramétré dans l'imprimante soit compatible avec celui choisi dans le MIC 20 (réf. section suivante).

Imprimante parallèle

– Connecter l'imprimante via le câble parallèle – série avec le port série (prise à 9 broches Sub-D).

– S'assurer que le nombre de baud paramétré dans le convertisseur série – parallèle soit compatible avec celui choisi dans le MIC 20 (réf. section suivante). Le nombre de baud recommandé est de 4800.

Sélection et impression d'une série de mesures

Après avoir connecté et paramétré une imprimante compatible, vous pouvez sélectionner un fichier de valeurs de mesure souhaité (*.mes) et imprimer le rapport de mesure.

Note:

A cause du nombre de baud de 4800, nous recommandons l'impression en mode Brouillon.

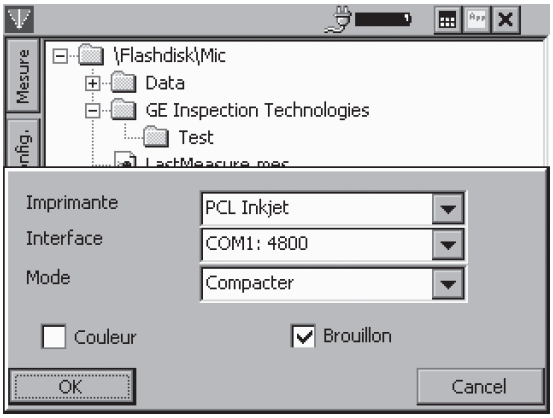
– Aller au menu principal **Données**.

– Toucher le fichier de valeurs mesurées souhaité de sorte qu'il soit sélectionné.

– Toucher le bouton **Imprimer**. Une boîte dialogue apparaît.

– Toucher les zones de liste les unes après les autres et choisir l'imprimante, l'interface et le mode de rapport.

– Toucher le bouton **OK**. Le processus d'impression commence immédiatement.



Modèle du rapport complet

HARDNESS TESTING REPORT

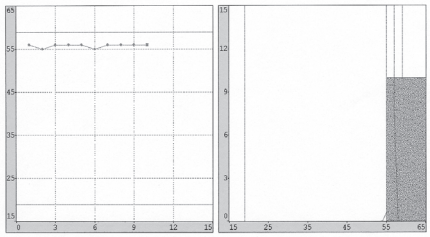
HEADER DATA

Measurement set:	\Flashdisk\Mic\Data\Rebound\Dyna D\meas-set 2.Mes
Date and Time:	10/30/02 3:30:03 AM
Info:	

INSTRUMENT:		CALIBRATION	
Instrument:	MIC20	Calibration Value	0
SN of Instrument:	Y52F00a	Material	ST - Steel
Probe	D		
SN of Probe	625		

STATISTICS

Number of readings:	10
Average:	56.1 HRC 0.1
Minimum:	55.6 HRC 0.1
Maximum:	56.4 HRC 0.1
Range (abs):	0.8 HRC 0.1
Range (%):	1.4 %
Standard Dev. (abs):	0.3 HRC 0.1
Standard Dev. (%):	0.5 %



☐ Set hardness is met ☐ Set hardness exceeded ☐ Set hardness not reached

Signature:_____ Date:_____

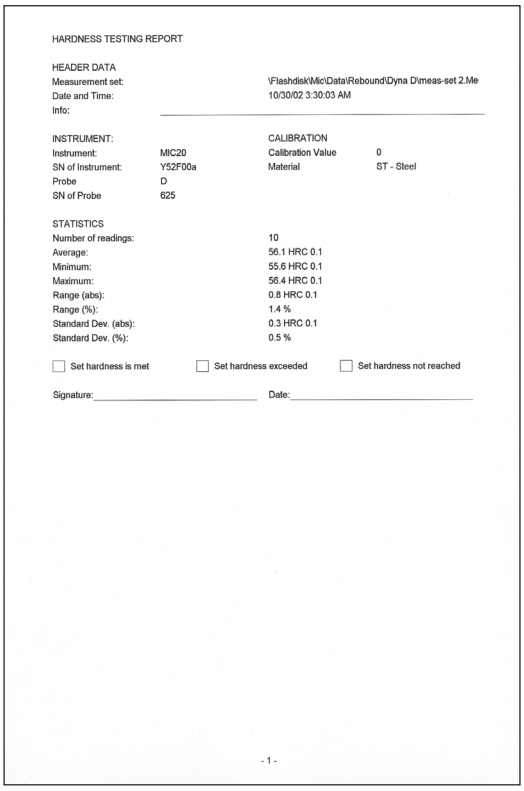
- 1 -

READINGS

1. 56.4 HRC 0.1
2. 55.9 HRC 0.1
3. 56.4 HRC 0.1
4. 56.0 HRC 0.1
5. 56.0 HRC 0.1
6. 55.6 HRC 0.1
7. 56.0 HRC 0.1
8. 56.4 HRC 0.1
9. 56.3 HRC 0.1
10. 56.4 HRC 0.1

- 2 -

Modèle du rapport compact



HARDNESS TESTING REPORT

HEADER DATA

Measurement set:	\Flashdisk\Mic\Data\Rebound\Dyna D\meas-set 2.Me
Date and Time:	10/30/02 3:30:03 AM
Info:	

INSTRUMENT:		CALIBRATION	
Instrument:	MIC20	Calibration Value	0
SN of Instrument:	Y52F00a	Material	ST - Steel
Probe	D		
SN of Probe	625		

STATISTICS

Number of readings:	10
Average:	56.1 HRC 0.1
Minimum:	55.6 HRC 0.1
Maximum:	56.4 HRC 0.1
Range (abs):	0.8 HRC 0.1
Range (%):	1.4 %
Standard Dev. (abs):	0.3 HRC 0.1
Standard Dev. (%):	0.5 %

☐ Set hardness is met ☐ Set hardness exceeded ☐ Set hardness not reached

Signature:_____ Date:_____

- 1 -

4.7 Configuration appareil

De façon à utiliser le MIC 20 Krautkramer de la meilleure des manières, vous pouvez le configurer suivant vos spécifications. La configuration de l'appareil comprend trois champs:

- Evaluation
- Appareil
- Info

Note:

Dans le menu principal **Config.**, vous avez un bouton supplémentaire **Sélection** à votre disposition. Ce bouton vous permet alternativement d'effectuer beaucoup plus de paramétrages à l'aide des touches de l'appareil. L'écran tactile ou le clavier virtuel ne servent que pour entrer des commentaires si nécessaire.

Vous pouvez utiliser la touche au-dessous du bouton **Sélection** par exemple pour ouvrir des boîtes dialogues afin d'y faire les choix souhaités.

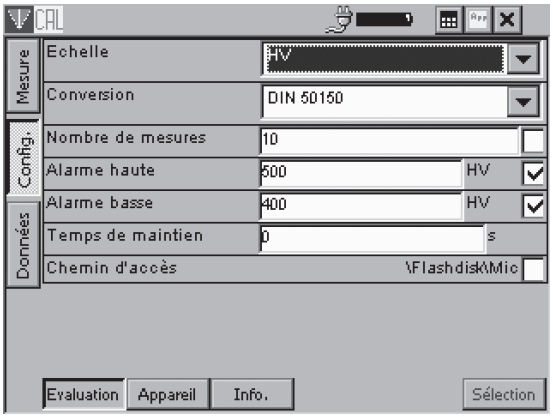
Paramètres d'évaluation

Ce qui suit, décrit les différentes options disponibles pour l'évaluation et la représentation des résultats de mesures.

Note:

Les contenus du menu sont différents dans quelques détails selon le fait si une sonde ou un dispositif d'impact est connecté au MIC 20.

– Sélectionner le sous-menu **Evaluation** dans le menu principal **Config.**



Echelle

Les résultats des mesures sont affichés en HV par défaut. Vous pouvez choisir une autre échelle de dureté si nécessaire.

☞ Notes:

La liste des échelles de dureté optionnelles n'est pas adaptée automatiquement à la méthode de mesure ou au dispositif d'impact. Si votre choix n'est pas accepté par l'appareil, la conversion choisie ne sera pas possible. Un message d'alarme est affiché le cas échéant.

Si les valeurs mesurées à convertir vers une autre échelle de dureté sont hors de la gamme des valeurs, celles-ci ne pourront pas être converties. Ces valeurs seront mises à zéro et elles ne seront pas prises en considération lors de l'évaluation statistique dans l'échelle actuellement utilisée.

– Toucher la boîte dialogue et sélectionner l'échelle de dureté souhaitée.

Conversion

Vous pouvez faire votre choix entre la table de conversion suivant la norme DIN 50150, suivant la spécification ASTM E140 et la table de conversion spécifique DynaMIC.

☞ Note:

La liste des échelles de dureté optionnelles n'est pas adaptée automatiquement à la méthode de mesure ou au dispositif d'impact. Si votre choix n'est pas accepté par l'appareil, la conversion choisie ne sera pas possible. Un message d'alarme est affiché le cas échéant.

– Toucher la boîte dialogue et sélectionner la norme souhaitée.

Nombre de mesures

Vous pouvez spécifier le nombre de valeurs individuelles contenues dans chacune des séries de mesures. Après l'enregistrement de la dernière valeur, un message est ensuite automatiquement affiché à l'écran vous demandant de sauvegarder la série de mesures.

– Toucher deux fois la zone de texte **Nombre de mesures** de sorte à marquer la valeur demandée.

– Toucher l'icône clavier sur le haut de l'écran de sorte à afficher le clavier virtuel.

– Entrer le nombre demandé, puis toucher la touche d'entrée (ENTER) de sorte que le clavier disparaisse.

– Toucher la case à cocher de sorte à activer la fonction. Si la fonction est activée, la case sera cochée.

☞ Note:

Si la fonction n'est pas activée, les séries de mesures ne seront pas fermées automatiquement. Cependant, vous pouvez aussi sauvegarder des séries de mesures qui ne sont pas terminées n'importe quand (réf. chapitre 4.5).

Alarme haute, Alarme basse

Vous pouvez entrer des valeurs minimum et des valeurs maximum pour mesurer les valeurs de dureté. Si les valeurs de dureté sont hors de ces niveaux de tolérances, une alarme sera émise et une lampe rouge (LED) sur la face avant de l'appareil s'allumera.

De plus, les valeurs de dureté hors tolérances sont indiquées en rouge dans le menu principal **Mesure**, c.-à-d. dans les modes d'affichage **Courbe** et **Statistiques**.

☞ Note:

Si les limites indiquées sont hors tolérances des valeurs lors du changement de l'échelle de dureté, celles-ci seront automatiquement adaptées à la valeur maximum ou minimum acceptable. Lors du retour à l'échelle de dureté précédente, ce fait pourra entraîner des décalages des limites.

– Toucher deux fois la zone de texte **Alarme haute** ou **Alarme basse** de sorte à sélectionner la valeur en cours.

– Toucher l'icône clavier sur le bord supérieur de l'écran de sorte a ce que le clavier virtuel soit affiché.

– Entrer le nombre demandé et toucher la touche d'entrée (ENTER) de sorte à faire disparaître le clavier de nouveau.

– Toucher la case à cocher correspondante pour activer la fonction souhaitée. Si la fonction est activée, la case sera cochée.

Groupe matière
(seulement pour la méthode de rebondissement)

Vous devez choisir un des groupes matière enregistrés dans le MIC 20 pour les mesures dynamiques selon la méthode de rebondissement afin de calibrer l'appareil au matériau à contrôler.

☞ **Note:**

Il n'est pas possible de sélectionner tous les groupes matière pour les différents dispositifs d'impact (D, E ou bien G). Une note correspondante sera affichée le cas échéant. Merci d'observer l'affectation selon la table suivante:

Groupe matière	**Dispositif d'impact**
ST - acier et acier moulé	D E G
AST – acier à outils	D E
SST – acier résistant à la corrosion	D
GCI – fonte grise	D G
NCI – fonte nodulaire	D G
AL - alliage de fonte d'aluminium	D
BRS - laiton	D
BRZ - bronze	D
CU - cupro-alliage corroyé	D

– Toucher la zone de liste et choisir le groupe matière souhaité.

Temps de maintien (seulement pour la méthode UCI)

Vous pouvez spécifier un temps de maintien de la charge en secondes si nécessaire. Cette fonction n'est utilisable qu'avec le support d'immobilisation ainsi que l'embout spécialement conçu pour cette application ou bien avec les sondes à moteur (réf. chapitre 2).

– Toucher deux fois la zone de texte **Temps de maintien** de sorte à sélectionner la valeur en cours.

– Toucher l'icône clavier sur le bord supérieur de l'écran de sorte à installer le clavier virtuel à l'écran.

– Entrer la valeur du temps requise et toucher la touche d'entrée (ENTER) de sorte à faire disparaître le clavier de l'écran de nouveau.

Chemin d'accès

Vous pouvez spécifier un répertoire dans lequel les fichiers de mesure seront automatiquement stockés durant la sauvegarde. Si vous activez cette option, vous n'aurez pas à sélectionner un répertoire et un nom de fichier manuellement lors de chaque nouveau processus de sauvegarde.

Le nom d'un répertoire plus une valeur numérique jointe, qui de plus est incrémentée de 1 à chaque nouveau fichier, sont automatiquement associés aux fichiers de valeurs de mesures.

Pour commencer, vous devez sélectionner le répertoire souhaité dans le menu principal **Données**. Le chapitre 4.5 décrit comment accéder au menu principal **Données**.

– Aller au menu principal **Données**.

– Si nécessaire, créer un nouveau répertoire.

– Toucher brièvement le répertoire souhaité de sorte à le sélectionner.

– Aller au menu principal **Config.** et sélectionner le sous-menu **Evaluation**.

Le **répertoire mémoire** sélectionné est affiché associé au paramètre **Chemin d'accès** à des fins de vérification.

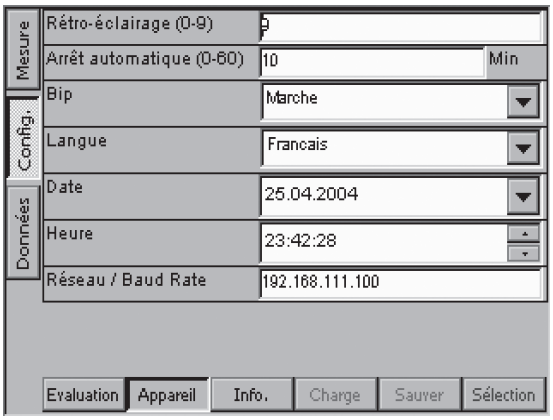
– Toucher la case à cocher pour activer l'option Chemin d'accès.

Si l'option est activée, le menu principal **Données** ne sera pas ouvert durant la sauvegarde. Après avoir touché le bouton **Sauver**, la série est automatiquement sauvegardée dans le répertoire sélectionné et vous pouvez immédiatement commencer une nouvelle série de mesures.

Paramètres système

Vous pouvez définir des différents paramètres par défaut pour votre MIC 20 Krautkramer.

– Sélectionner le sous-menu **Appareil** dans le menu principal **Config.**



Rétro-éclairage

Vous pouvez paramétrer la puissance de votre rétro-éclairage de l'écran suivant une échelle qui va de 0 à 9 avec 9 pour la puissance maximale.

– Toucher deux fois la zone de texte de sorte à sélectionner la valeur en cours.

– Toucher l'icône clavier sur le haut de l'écran de sorte à afficher le clavier virtuel.

– Entre la valeur souhaitée et toucher la touche d'entrée (ENTER) de sorte à faire disparaître le clavier de nouveau.

Note:

Afin de préserver l'énergie, l'éclairage de l'écran sera légèrement atténué automatiquement après un court instant si vous n'utilisez pas l'appareil.

Au bout d'une période plus longue sans aucune utilisation, l'écran s'arrête complètement.

Dès qu'une action est faite sur l'appareil, l'écran se remet en marche avec le rétro-éclairage normal. Vous ne pouvez pas intervenir sur cette fonction d'économie d'énergie.

Contraste
(seulement pour le MIC 20 avec écran CSTN)

Vous pouvez régler le contraste de l'écran sur une échelle de 0 à 9 avec 9 pour le contraste maximum.

– Toucher deux fois la zone de texte de sorte à sélectionner la valeur en cours.

– Toucher l'icône clavier sur le haut de l'écran de sorte à afficher le clavier virtuel.

– Entre la valeur souhaitée et toucher la touche d'entrée (ENTER) de sorte à faire disparaître le clavier de nouveau.

Arrêt automatique

Vous pouvez programmer un temps en minutes après lequel l'appareil s'arrêtera automatiquement s'il n'y a aucune action sur aucune des touches, de la sonde (ou du dispositif d'impact) ou de l'écran tactile.

La configuration de l'appareil en cours et la série de mesures en cours sont sauvegardées et seront disponibles dès que l'appareil sera remis en fonctionnement ultérieurement.

Après un arrêt automatique, vous devrez redémarrer l'appareil à l'aide de la touche On/Off.

Si vous entrez la valeur 0 (zéro), cette fonction sera désactivée et l'appareil ne s'arrêtera plus automatiquement.

– Toucher deux fois la zone de texte de sorte à sélectionner la valeur en cours.

– Toucher l'icône clavier sur le haut de l'écran de sorte à afficher le clavier virtuel.

– Entre la valeur souhaitée et toucher la touche d'entrée (ENTER) de sorte à faire disparaître le clavier de nouveau.

Bip

Vous pouvez activer un signal acoustique afin de prendre connaissance de certaines actions. Les actions concernées par le signal acoustique comprennent l'enregistrement réussi d'une mesure ou les erreurs durant l'enregistrement des mesures.

– Toucher la zone de liste et choisir l'option souhaitée.

Langue

Vous pouvez choisir la langue dans laquelle le MIC 20 Krautkramer sera utilisé. Tous les textes de l'interface utilisateur seront affichés dans la langue sélectionnée. De même, les rappports seront imprimés dans la langue définie.

– Toucher la zone de liste et choisir la langue souhaitée.

Date

Paramétrez la date correcte et s'assurer que la date paramétrée correspond toujours avec la date du jour. La date et l'heure sont systématiquement sauvegardées avec les lectures et utilisées sur l'impression des rapports.

– Toucher la zone de liste contenant la date en cours. Un calendrier est affiché.

– Utiliser les icônes flèches situées sur la partie haute du calendrier pour choisir le mois voulu.

– Toucher la date souhaitée. Le calendrier disparaît et vous verrez la nouvelle date apparaître dans la zone de liste.

Note:

Dans le cas d'une interruption d'alimentation électrique (p.ex. l'échange des batteries) de plus de 5 minutes, le paramétrage de la date et de l'heure sera perdu.

Heure

Paramétrez l'heure correcte et s'assurer que l'heure paramétrée correspond toujours avec l'heure en cours. La date et l'heure sont systématiquement sauvegardées avec les lectures et utilisées sur l'impression des rapports.

Le temps est indiqué en heures, minutes et secondes.

– Toucher le chiffre correspondant à l'heure dans la boîte **Heure** de sorte à le sélectionner.

– Toucher les touches flèches à droite de la boîte de sorte à modifier la valeur sélectionnée.

– Paramétrez les minutes et, si nécessaire, les secondes de la même manière.

Adresse réseau (TCP/IP)

A cette place, vous pouvez entrer une adresse IP pour l'appareil si nécessaire. Pour la transmission de données vers un ordinateur au moyen du logiciel UltraDAT, cette adresse doit correspondre avec l'adresse IP paramétrée dans le programme.

– Toucher deux fois la zone de texte de sorte à sélectionner l'adresse en cours.

– Toucher l'icône clavier sur le haut de l'écran de sorte à afficher le clavier virtuel.

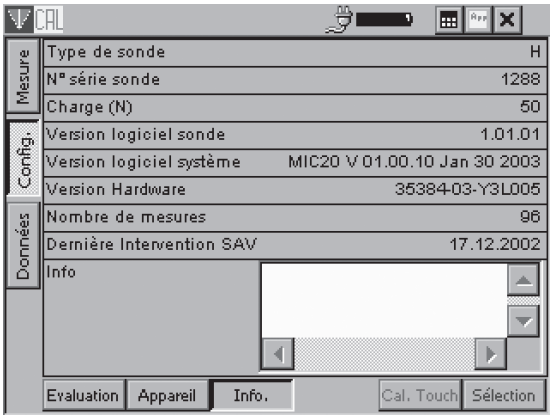
– Entrer l'adresse IP souhaitée et toucher la touche d'entrée (ENTER) de sorte faire disparaître le clavier de nouveau.

Information système

Le sous-menu **Info** vous informe des différentes informations concernant l'appareil et la sonde. Ces données sont uniquement mentionnées pour information et ne peuvent pas être modifiées.

Dans la partie basse de la fenêtre, vous pouvez entrer un court commentaire ou des informations à sauvegarder avec les différentes séries de mesures ou à imprimer dans les rapports de mesure.

– Sélectionner le sous-menu **Info** dans le menu principal **Config.**



Type de sonde

Type de la sonde actuellement connectée (H = sonde manuelle, M = sonde à moteur) ou du dispositif d'impact connecté (D, G ou bien E).

N° série sonde

Numéro de série de la sonde actuellement connectée.

Charge (N) (seulement pour la méthode UCI)

Charge nominale de la sonde actuellement connectée en N.

Version logiciel sonde

Numéro de version du logiciel d'évaluation actuellement utilisé.

Version logiciel système

Numéro de version du logiciel système actuellement utilisé.

Version Hardware

Numéro de version du matériel système actuellement utilisé.

Nombre de mesures

Nombre total de mesures exécutées par la sonde actuellement connectée.

Dernière intervention SAV

Date de la dernière vérification exécutée par le Service Après Vente agrée de GE Inspection Technologies.

Info

Ceci est l'endroit où vous pouvez entrer des informations ou des commentaires à sauvegarder avec les séries de mesures (p.ex. nom de l'opérateur, nom de la pièce et la position de la mesure).

☞ **Note:**

Ces données ne sont valables que pour la série de mesures en cours. Aussitôt qu'une nouvelle série est commencée, la boîte **Info** est vidée.

– Toucher deux fois la zone de texte de sorte à sélectionner le texte en cours.

– Toucher l'icône clavier sur le haut de l'écran de sorte à afficher le clavier virtuel.

– Entrer le texte souhaité et toucher la touche d'entrée (ENTER) de sorte à faire disparaître le clavier de l'écran à nouveau.

4.8 Sauvegarde et chargement des paramètres appareil

Vous pouvez sauvegarder les paramètres spécifiques de l'appareil. Les paramètres concernant la mesure sont sauvegardés avec les séries de mesures.

Vous pouvez charger des paramètres appareil sauvegardés en mémoire à n'importe quel moment de sorte à configurer rapidement l'appareil.

Sauvegarde des paramètres appareil

– Aller au menu principal **Config.** et sélectionner le sous-menu **Appareil**.

– Toucher le bouton **Sauver**. Une fenêtre pour entrer le nom de fichier apparaît.

– Toucher brièvement la boîte **Nom du fichier**. Le clavier virtuel apparaît.

– Entrer le nom du fichier souhaité et toucher la touche d'entrée (ENTER) de sorte que le clavier disparaisse. Les paramètres de l'appareil sont sauvegardés.

Chargement ou effacement des paramètres appareil

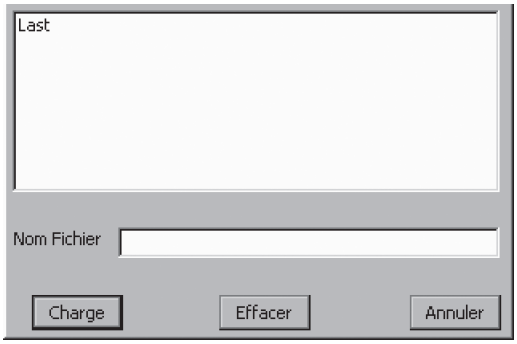
– Aller au menu principal **Config.** et sélectionner le sous-menu **Appareil**.

– Toucher le bouton **Charge.** Une fenêtre contenant des fichiers paramètres apparaît.

– Toucher le nom du fichier souhaité de sorte à le sélectionner.

– Toucher le bouton **Charge**. Le fichier sélectionné est chargé et immédiatement actif.

– Toucher le bouton **Effacer**. Le fichier sélectionné est effacé.



4.9 Contrôles fonctionnels

Contrôle fonctionnel pour la méthode UCI

Contrôle optique du diamant Vickers

Vérifier le diamant Vickers sous un microscope périodiquement.

S'assurer que la forme pyramidale du diamant n'est pas détériorée.

Contrôle de la précision des mesures

Toutes les sondes UCI sont calibrées aux blocs de référence de dureté qui ont été certifiés pour la charge correspondante par le laboratoire d'essai des matériaux MPA NRW. Chaque bloc de référence de dureté présente des variations naturelles déterminant la dérive des valeurs mesurées de la valeur du bloc pour chaque sonde.

Un écart de ±3,6 % de la moyenne des 5 mesures de la valeur du bloc est encore acceptable (lors d'une marge d'un maximum de 5 % relativement à la moyenne) dans des conditions bien définies comme dans la mesure sur des blocs de référence Krautkramer avec couplage acoustique (léger film d'huile ou couplant ultrasonore ZG entre le bloc de référence et l'appui) au moyen du support MIC 222.

Des écarts individuels de la valeur du bloc peuvent se présenter dans les mesures à main levée dépendant du maniement de la sonde. Cependant, ceux-ci ne doivent pas atteindre plus qu'un écart de 5 % de la valeur du bloc dans 10 mesures.

Se mettre soigneusement au courant du maniement de la sonde et s'entraîner à l'utilisation de la sonde sur la base des mesures aux blocs de référence de dureté jusqu'à ce que des lectures stables soient obtenues.

Une variation brusque indique un diamant défectueux ou une décalibration de la sonde.

Prendre les dispositions nécessaires avec le Service Après Vente de GE Inspection Technologies pour une vérification de l'appareil et de la sonde si toutefois des écarts majeurs étaient constatés.

– Prendre 3 à 5 mesures sur le bloc de référence. S'assurer que la distance entre les points de mesure est à plus de 3 mm.

– Lire la moyenne et la comparer avec la valeur spécifiée pour le bloc de référence.

Contrôle fonctionnel pour la méthode de rebondissement

Contrôlez le fonctionnement du dispositif d'impact et du MIC 20 avant de les utiliser pour la première fois et plus tard à intervalles réguliers (après 1000 impacts pour chacun au plus tard) en mesurant la dureté HL du bloc de référence correspondant.

Des écarts inférieurs à ±5 HL de la valeur nominale peuvent être compensés par la fonction de calibration. Si des écarts plus importants se présentent, il sera nécessaire de remplacer la boule en carbure de la tête sphérique.

– Prendre 3 à 5 mesures sur le bloc de référence. S'assurer que la distance entre les points de mesure est à plus de 3 mm.

– Lire la moyenne et la comparer avec la valeur spécifiée pour le bloc de référence.

Prendre les dispositions nécessaires avec le Service Après Vente de GE Inspection Technologies pour une vérification de l'appareil et de la sonde si toutefois des écarts majeurs étaient constatés.

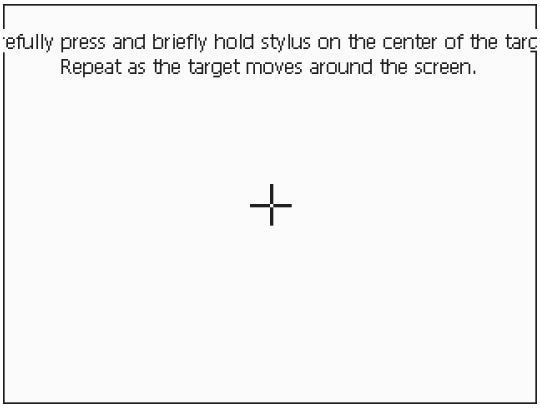
4.10 Paramétrage de l'écran tactile

Si l'utilisation de l'écran tactile échoue fréquemment, vous pouvez calibrer la sensibilité de l'écran.

Note:

La calibration de l'écran tactile n'affecte en aucune manière les mesures et les résultats de mesure.

– Aller au menu principal **Config.** et sélectionner le sous-menu **Info**.



– Toucher le bouton **Touche Cal.** La fenêtre pour la calibration de l'écran apparaît.

– Appuyer au centre du réticule aussi précisément que possible. Le réticule se déplace vers une autre position.

– Appuyer de nouveau au centre du réticule aussi précisément que possible.

– Répéter l'opération jusqu'à ce que la calibration soit terminée et qu'un nouveau message d'information soit affiché.

– Toucher brièvement l'écran tactile une fois de sorte à confirmer la nouvelle calibration et la transférer.

Sou vous ne transférez pas la calibration, les anciens paramètres se rétablissent après 30 secondes.

La calibration est terminée et vous verrez de nouveau le menu principal **Config.** après un court instant.

4.11 Avertissement

Après la mise en route de l'appareil, le MIC 20 Krautkramer expédie un système d'autovérification du système. De plus, le système se contrôle aussi durant l'opération.

Messages d'erreur

Si toute erreur système ou utilisation survient, elles sont indiquées par un message d'erreur à l'écran. Généralement, le message d'erreur contient aussi l'information au sujet de la cause de l'erreur ainsi que la procédure pour y remédier.

Erreurs

Erreur	Solutions
L'appareil ne réagit pas lorsque l'on essaie de le mettre en marche.	Vérifier l'alimentation et l'état de la charge des batteries.
L'appareil ne réagit pas lorsqu'il est en marche.	Maintenir la touche On/Off appuyée assez longtemps (env. 5 s) pour arrêter l'appareil. Les données ne sont pas sauvegardées.

Entretien et maintenance 5

5.1 Entretien

Attention:

Ne jamais utiliser d'eau pour le nettoyage! L'eau qui pénètre à l'intérieur pourrait entraîner de sévères dommages à l'appareil.

Ne pas utiliser de solvants! Le revêtement de peinture et les pièces de matière plastique peuvent devenir cassantes ou être endommagées par eux.

Entretien de l'appareil

Nettoyer l'appareil et le câble de la sonde ou du dispositif d'impact à intervalles réguliers au moyen d'un chiffon sec uniquement.

Ne pas utiliser d'objets aux arêtes vives ou tout autre outil pour nettoyer l'écran. L'écran tactile peut être endommagé par eux.

Entretien des batteries

La capacité et la longévité des batteries dépend principalement de leur traitement. Vous devrez toutefois porter votre attention aux conseils évoqués ci-après.

Vous devrez charger les batteries dans les cas suivants:

- avant le premier démarrage,
- après une période de non-utilisation (stockage) de plus de 3 mois,
- après de fréquentes décharges partielles.

Note:

Les batteries usées ou en mauvais état sont récupérées de façon spéciale et doivent être traitées comme prévu par la loi!

Charge des batteries

⚠ **Attention:**

Ne jamais charger de batteries alcalines (risque d'explosion)!

Vous ne pouvez charger que le pack batteries NiMH MIC 20-BAT installé dans l'appareil.

Vous ne pouvez charger que des batteries NiMH ou NiCd au moyen d'un chargeur externe du MIC 20 Krautkramer prévu à cet effet.

Si nécessaire, lire le manuel d'utilisation du chargeur de batteries et prêter attention aux précautions recommandées.

Le pack batteries MIC 20-BAT est toujours chargé automatiquement dans le MIC 20 Krautkramer lorsque l'appareil est relié au secteur via l'alimentation secteur et que l'appareil est à l'arrêt durant ce temps. Si l'appareil est mis en fonctionnement, la connexion au compartiment batteries sera automatiquement interrompue si l'appareil est alimenté avec le secteur via l'alimentation secteur.

La LED verte sur la face avant de l'appareil est allumée durant le processus de charge. Si la LED verte clignote rapidement, le processus de charge est terminé.

☞ **Note:**

Les batteries usées ou en mauvais état sont récupérées de façon spéciale et doivent être traitées comme prévu par la loi!

5.2 Maintenance

En tant que principe général, aucune maintenance n'est demandée pour le MIC 20 Krautkramer.

⚠ **Attention:**

Tous les travaux de réparation devront être exécutés par un Service Après Vente agrée par GE Inspection Technologies.

Nettoyage de la sonde

Nettoyer la sonde au moyen d'un chiffon sec uniquement.

Nettoyage du dispositif d'impact

⚠ **Attention:**

Ne jamais utiliser d'huile pour le nettoyage du dispositif d'impact!

Le dispositif d'impact doit être nettoyé après env. 1000 mesures ou dès l'observation des lectures erronées.

– Dévisser l'embout et enlever le corps d'impact du tube de guidage.

– Nettoyer l'embout, le corps d'impact et la tête de mesure au moyen d'un chiffon sec.

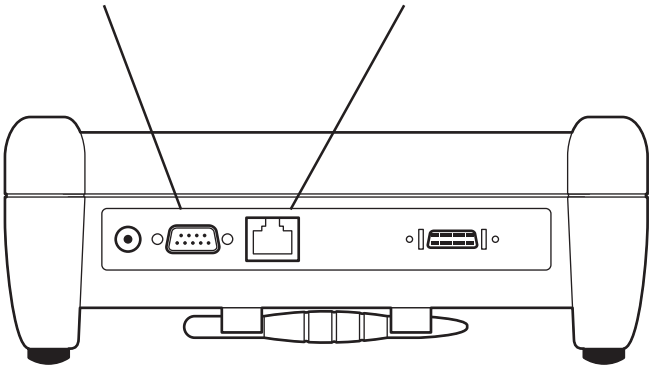
– Nettoyer le tube de guidage au moyen d'une brosse de nettoyage.

Interfaces et transfert de données 6

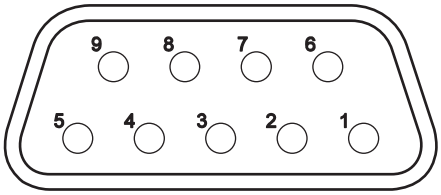
6.1 Interfaces

Le MIC 20 Krautkramer a deux interfaces bidirectionnelles que vous pouvez utiliser pour transférer des données vers une imprimante ou un ordinateur.

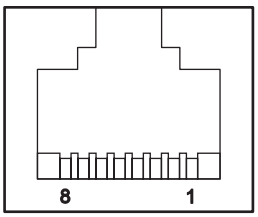
Interface RS232 Interface Ethernet



RS232



Ethernet



Interface RS232 série

Connecteur	Contact	Signal	Niveau	Direction
	1	DCD	RS232	Entrée
	2	RXD	RS232	Entrée
	3	TXD	RS232	Sortie
	4	DTR	RS232	Sortie
Sub-D	5	GND	0 V	Entrée
	6	DSR	RS232	Entrée
	7	RTS	RS232	Sortie
	8	CTS	RS232	Entrée
	9	–	–	–

☞ Note:

Vous aurez besoin d'un câble imprimante série ou d'un convertisseur parallèle-série pour la connexion avec une imprimante (n° de référence 101 761).

Interface Ethernet

Connecteur	Contact	Signal	Niveau	Direction
	1	TXD +	3,3 V	Sortie
	2	TXD –	3,3 V	Sortie
	3	RXD +	3,3 V	Entrée
	4	–	–	–
RJ45	5	–	–	–
	6	RXD –	3,3 V	Entrée
	7	–	–	–
	8	–	–	–

Les signaux sont isolés des effets galvaniques.

☞ Note:

Vous aurez besoin d'un câble à conducteurs transposés avec un connecteur RJ45 pour la connexion avec un ordinateur (n° de référence 101 785).

6.2 Transfert de données vers un imprimante

Vous pouvez imprimer les résultats de séries de mesures sous la forme de rapports de mesures. Pour faire ceci, vous devez sauvegarder au préalable les résultats dans un fichier (se référer au chapitre 4 de ce manuel).

Conditions préalables pour l'impression

Les conditions suivantes doivent être remplies pour l'impression des rapports de mesures.

Une imprimante compatible laser ou imprimante jet d'encre doit être connectée au port série de l'appareil. Pour connecter l'imprimante, il est nécessaire de posséder un câble imprimante série ou un convertisseur parallèle-série (n° de référence 101 761).

☞ Note:

Les informations au sujet de la configuration de votre modèle d'imprimante se trouvent dans la documentation de l'imprimante utilisée.

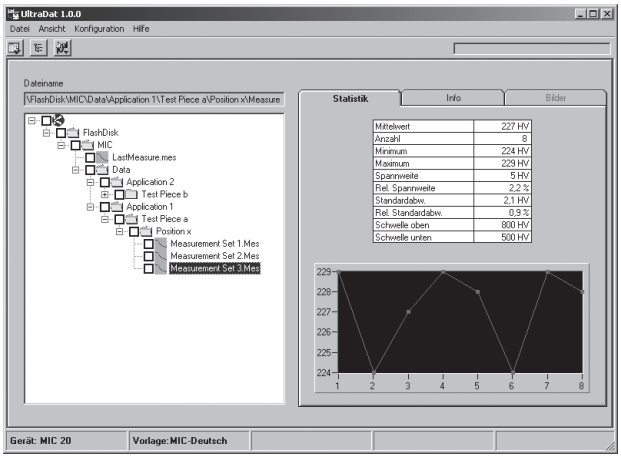
Paramètres de transfert

Configurer les paramètres de transmission des données pour l'imprimante série comme suit:

- 1 start bit
- 1 stop bit
- 8 data bits
- Parité : sans
- Logiciel-Handshake : On

Dans le cas d'une imprimante parallèle, s'assurer que le nombre de baud paramétré dans le convertisseur soit compatible avec celui choisi dans le MIC 20. Le nombre de baud recommandé est de 4800.

6.3 Transfert de données vers un ordinateur



Vous pouvez transférer les résultats de séries de mesures sauvegardées vers un ordinateur et les sauvegarder vers un fichier Excel.

Il vous faut le logiciel UltraDAT pour le transfert de données (réf. chapitre 2).

UltraDAT permet l'accès direct à la structure des fichiers de l'appareil et a de nombreuses options de présentation. A côté de la sélection de séries de mesures à exporter se trouvent des informations qui peuvent être exportées, p.ex. la pièce, le nom de l'opérateur ou des remarques additionnelles.

☞ Note:

Le transfert de données vers un ordinateur est exécuté via l'interface Ethernet. Pour faire ceci, il est nécessaire d'avoir un câble de transmission de données adéquat (réf. section 6.1).

Pour plus de détails sur la transmission des données, lire la documentation qui accompagne le logiciel UltraDAT (guide de référence et aide en ligne).

Les méthodes de mesure de dureté 7

7.1 La méthode UCI

La section qui suit vous offre quelques informations utiles sur la méthode de mesure de dureté UCI du MIC 20.

A la différence des mesureurs de microdureté conventionnels, le MIC 20 n'évalue pas l'empreinte Vickers au moyen d'un microscope mais électroniquement à l'aide de la méthode UCI.

Par rapport à l'évaluation optique, cette méthode présente l'avantage d'assurer une haute reproductibilité des résultats même dans le cas des petites empreintes.

Le diamant Vickers est attaché à la tête d'une barre ronde métallique. Cette barre métallique est excitée aux oscillations longitudinales à sa fréquence de résonance d'env. 78 kHz.

S'il y a un contact entre le diamant Vickers et le matériau à contrôler, la fréquence de résonance changera. Ce changement est effectuée en fonction de la taille de la surface d'empreinte du diamant Vickers ce qui est, de sa part, la mesure pour la dureté du matériau contrôlé.

Les fréquences de résonance peuvent être mesurées très précisément. Pour cette raison, la méthode UCI est particulièrement bien propre à simplifier et à accélérer considérablement l'évaluation des empreintes Vickers et ainsi la procédure de contrôle complète.

Il y a deux autres avantages:

- La mesure de dureté se fait en charge (aucune influence défavorable sur la mesure par un retour élastique).
- La mesure de dureté n'est pas fondée sur la longueur des diagonales de l'empreinte mais sur la surface de l'empreinte. L'effet de la rugosité de la surface sur la mesure est réduit par ce fait. La mesure des surfaces brunies est également possible.

☞ Note:

Dans la méthode UCI, la lecture dépend des propriétés élastiques du matériau (module d'élasticité, constante de Poisson) de façon que l'appareil doit être calibré aux matériaux différents pour les mesures de dureté (réf. chapitre 4.4).

Le traitement du matériau à contrôler

Afin d'obtenir des résultats fiables et reproductibles, vous devez observer quelques informations concernant l'état et le traitement du matériau à contrôler. Merci de lire les informations suivantes à cet égard.

Etat de surface

La surface doit être propre et exempte d'huile, de graisse et de poussière. Par rapport à la profondeur d'empreinte du diamant Vickers (env. 14 à 200 micromètres), la profondeur de rugosité de la surface du matériau doit être insignifiante. Nous recommandons une profondeur de rugosité de la surface d'env. 30 % de la profondeur d'empreinte.

Vous devrez cependant meuler les surfaces trop rugueuses, p.ex. au moyen du set de préparation surface à batterie MIC 1060 (réf. chapitre 2).

Surfaces courbes

Dans le cas des surfaces ayant un rayon de courbure inférieur à 30 mm (convexe ou concave), un embout de sonde adapté en forme doit être utilisé afin de placer la sonde de façon sûre et fiable sur le matériau.

Mesures sur des éléments petits et fins

Des variations de lectures signifiantes pourront survenir, particulièrement au-dessous d'une masse de 0,3 kg et d'une épaisseur de pièce inférieure à 15 mm si le matériau à contrôler est excité aux oscillations de résonance. Pour cette raison, vous devriez fixer tels matériaux sur un appui ferme, p.ex. au moyen d'une pâte visqueuse. Cela s'applique également aux blocs de référence de dureté.

Des tôles de faible épaisseur doivent avoir une épaisseur minimum correspondant à dix fois la profondeur d'empreinte du diamant Vickers (voir les tables suivantes).

Longueurs des diagonales et profondeurs d'empreinte

Charge de 10 N:

Dureté	Diagonale	Profondeur	Epaisseur mini du matériau
250 HV	86 µm	12 µm	120 µm
500 HV	61 µm	9 µm	90 µm
750 HV	50 µm	7 µm	70 µm
1000 HV	43 µm	6 µm	60 µm

Charge de 50 N:

Dureté	Diagonale	Profondeur	Epaisseur mini du matériau
250 HV	193 µm	28 µm	280 µm
500 HV	136 µm	19 µm	190 µm
750 HV	111 µm	16 µm	160 µm
1000 HV	99 µm	13 µm	130 µm

Charge de 98 N:

Dureté	Diagonale	Profondeur	Epaisseur mini du matériau
250 HV	272 µm	39 µm	390 µm
500 HV	193 µm	28 µm	280 µm
750 HV	157 µm	22 µm	220 µm
1000 HV	136 µm	19 µm	190 µm

Note:

Conformément à la norme DIN EN ISO 6507 (mesure de dureté Vickers), la distance de centre à centre de deux empreintes adjacentes par rapport à la longueur moyenne de la diagonale d'empreinte doit être

- d'au moins triplée dans le cas de l'acier, du cuivre et des alliages cuivreux,
- d'au moins sextuplée dans le cas des métaux légers, du plomb, de l'étain et de leurs alliages.

Si deux empreintes adjacentes ont des dimensions différentes, la diagonale d'empreinte moyenne de l'empreinte plus grande sera utilisée pour le calcul de la distance minimale.

7.2 La méthode de rebondissement

La section suivante vous donne quelques informations utiles sur la méthode de rebondissement du MIC 20.

L'équipement se compose du corps d'impact, du dispositif d'impact et de l'unité d'affichage. Le corps d'impact a une boule en carbure de tungstène ou diamantée sur sa tête et un aimant permanent pour la génération d'une impulsion de tension. Le dispositif d'impact est équipé d'un mécanisme à ressort pour la tension et l'accélération du corps d'impact et d'une bobine d'inductance pour la détection de l'aimant dans le corps d'impact. Dans la méthode de rebondissement, le changement de vitesse dû à la collision du corps d'impact avec la surface de matériau est mesuré.

Pour effectuer la mesure, l'énergie d'impact est ajustée au moyen du ressort. Le corps d'impact dans le tube du dispositif d'impact est accéléré vers la surface à contrôler à l'aide du bouton de déclenchement.

L'aimant du corps d'impact induit alors un signal de tension dans la bobine avec une hauteur proportionnelle à la vitesse d'impact (Ip). L'impact entraîne une déformation plastique du matériau et produit une empreinte sphérique permanente dans la surface. A cause de cette déformation plastique, il y a une perte d'énergie dans le corps d'impact et ainsi une vitesse réduite après le rebondissement effectué (Rp).

La valeur de dureté est calculée sur la base du rapport de ces deux vitesses et indiquée comme suit:

HL = 1000 Rp/Ap.

Le rapport des vitesses est déterminé exactement au moment de l'impact/de rebondissement par le traitement de signaux spécial. De ce fait, la direction d'impact n'a aucun effet sur le rapport des vitesses. Par contre, la direction d'impact doit être prédéfinie par degrés fixes pour les autres appareils de mesure utilisant la méthode de rebondissement (effet de la gravitation sur le rapport des vitesses) – un désavantage considérable dans le cas des positions de mesure aux variations fréquentes.

☞ Note:

L'entrée de la direction d'impact n'est pas nécessaire pour le MIC 20.

Le traitement du matériau à contrôler

Afin d'obtenir des résultats fiables et reproductibles, vous devez observer quelques informations concernant l'état et le traitement du matériau à contrôler. Merci de lire les informations suivantes à cet égard.

Etat de surface

La surface doit être propre et exempte d'huile, de graisse et de poussière. La profondeur de rugosité ne doit pas excéder 10 micromètres.

Vous devrez cependant meuler les surfaces trop rugueuses, p.ex. au moyen du set de préparation surface à batterie MIC 1060 (réf. chapitre 2).

Surfaces courbes

Dans le cas des surfaces ayant un rayon de courbure inférieur à 30 mm (convexe ou concave), un embout de sonde adapté en forme doit être utilisé afin de placer la sonde de façon sûre et fiable sur le matériau.

Mesures sur des éléments petits et fins

Des vibrations peuvent survenir sur des pièces de plus faibles dimensions et épaisseurs dues à l'effet d'impact du dispositif d'impact qui peuvent falsifier les résultats.

Des pièces ayant un poids inférieur à 2 kg doivent en tout cas être fixées sur un appui au moyen de la pâte utilisée comme couplant pour ne pas produire des vibrations.

Des pièces avec une masse entre 2 kg et 5 kg doivent être placées sur un grand appui métallique (p.ex. une table) de sorte à ne les déplacer ou vibrer par l'impact. Si nécessaire, coupler les pièces au moyen du couplant.

Epaisseurs minimales

Des pièces aux faibles épaisseurs peuvent causer des problèmes similaires. Des parois, p.ex. sur tubes, peuvent être excitées aux vibrations par l'impact du dispositif d'impact de la même façon que la membrane d'un tambour. Ceci entraîne généralement l'affichage des valeurs de dureté réduites.

Pour cette raison, nous recommandons des épaisseurs minimales de la pièce à contrôler de
20 mm pour la méthode de rebondissement.

La méthode UCI, également supportée par MIC 20 Krautkramer, doit être la méthode préférée pour des mesures au-dessous de 20 mm.

7.3 Conversion des valeurs de dureté

Noter ce qui suit concernant les conversions des valeurs de dureté (réf. DIN 50 150 ou ASTM E140):

Les valeurs de dureté déterminées suivant différentes méthodes ne peuvent pas être converties les unes vers les autres au moyen des relations généralement applicables.

La raison pour cela se trouve, d'une part, dans le fait que la tenue de l'empreinte dans le matériau est déterminée par le comportement tension – contrainte du matériau. D'autre part, la forme et la matière du pénétrateur, la taille de l'empreinte et, par conséquent, la mesure de la zone varient en fonction de la méthode de mesure de dureté utilisée.

Vous devriez toutefois connaître ceci : en fonction du matériau, du traitement de surface et de l'état de surface, la conversion des valeurs de dureté peut être inexacte ou inacceptable lorsqu'elles sont converties d'une valeur de dureté vers une autre valeur de dureté et dans des valeurs limites d'élasticité.

Vous devriez indiquer les valeurs de dureté suivant l'échelle qui correspond à la méthode de mesure de dureté utilisée (p.ex. HL lorsque vous utilisez la méthode de rebondissement).

Vous ne devrez convertir les valeurs que:

- si la méthode spécifiée ne peut être appliquée, p.ex. du fait qu'il n'ay a pas de matériel adapté,
- si les échantillons exigés pour la méthode de mesure spécifiée ne peuvent pas être pris.

Caractéristiques spéciales de conversion pour les mesures conformément à la méthode UCI

La conversion des valeurs de dureté dans d'autres échelles que vous pouvez choisir sur l'appareil est alternativement obtenue par l'intermédiaire des paramètres par défaut suivant les normes DIN 50 150 ou ASTM E140. Toutes les limitations de conversion spécifiées dans ces normes sont appliquées.

L'utilisation de l'échelle Brinell exige de la caution particulière. Vous ne pouvez en aucun cas utiliser la méthode UCI pour mesurer des matériaux présentant une structure à très gros grains (p.ex. fonte grise). Ce sont justement tels matériaux pour lesquels la mesure Brinell est toutefois exigée.

Caractéristiques spéciales de conversion pour les mesures conformément à la méthode de rebondissement

La conversion des valeurs de dureté dans d'autres échelles que vous pouvez choisir sur l'appareil est obtenue dans le réglage de base selon les tables de conversion spécifiques de l'appareil. Vous pouvez cependant effectuer une conversion suivant les normes DIN 50 150 ou ASTM E140. Toutes les limitations de conversion spécifiées dans ces normes sont appliquées.

Noter que les conversions suivant les normes DIN 50 150 et ASTM E140 (pour échelles Rockwell) ne prennent effet que pour le groupe matière ST (acier faiblement allié/non-allié). La conversion spécifique de l'appareil est utilisée pour d'autres groupes matière après la sélection de DIN 50 150 ou ASTM E140.

Le MIC 20 met à votre disposition 9 groupes matière et, pour commencer, vous devez sélectionner celui entre eux qui correspond à votre matériau à contrôler dans la plus large mesure. Pour des mesures précises, effectuer ensuite une calibration de l'appareil à votre matériau spécifique (réf. chapitre 4.4).

A propos des groupes matière d'acier, noter que les valeurs de dureté dans les gammes de dureté inférieures (jusqu'à env. 500 HL) sont moins dépendantes du matériau que celles dans les gammes supérieures. Vérifier la calibration de l'appareil en particulier pour des valeurs de dureté au-dessus de 500 HL.

Des options de conversion sont disponibles pour les groupes matière individuels comme présenté dans l'aperçu suivant. A cause de leur dépendance élevée du matériau, les valeurs de dureté converties présentent des différences beaucoup plus importantes dans les gammes de dureté supérieures.

Plages de validité des tables de conversion

Gamme de mesure pour l'échelle de base de 150 à 1000 HL

Dispositif d'impact	Norme	Mat.	HV	HB	HRB	HRC	HS	N/mm²
Dyna D	DIN	ST	80 – 1000	80 – 650	40 – 106	19 – 70	30 – 100	275 – 2200
	ASTM	ST	90 – 1000	90 – 560	52 – 102	19 – 70	30 – 100	300 – 2200
	Dyna	ST	75 – 1000	75 – 700	35 – 100	20 – 70	30 – 100	250 – 2200
		AST	75 – 1000			20 – 70		
		SST	75 – 1000	75 – 700	35 – 100	20 – 70		
		GCI		90 – 350				
		NCI		120 – 400				
		AL		20 – 180	10 – 85			
		BRS		40 – 180	10 – 95			
		BRZ		45 – 320				
		CU		45 – 320				

Dispositif d'impact	Norme	Mat.	HV	HB	HRB	HRC	HS	N/mm²
Dyna E	DIN	ST	80 – 1000	80 – 650	40 – 100	19 – 70	35 – 100	250 – 2200
	ASTM	ST	95 – 1000	90 – 560	52 – 100	19 – 70	35 – 100	300 – 2200
	Dyna	ST	80 – 1000	80 – 700	40 – 100	20 – 70	35 – 100	250 – 2200
		AST	80 – 1000			20 – 70		

Dispositif d'impact	Norme	Mat.	HV	HB	HRB	HRC	HS	N/mm²
Dyna G	DIN	ST	85 – 650	80 – 650	45 – 103	20 – 60	30 – 85	275 – 2200
	ASTM	ST	95 – 650	90 – 560	52 – 100	20 – 56	30 – 85	300 – 2200
	Dyna	ST	75 – 650	75 – 700	45 – 100	20 – 60	30 – 85	250 – 2200
		GCI		90 – 350				
		NCI		100 – 380				

7.4 Information sur l'évaluation statistique

Moyenne statistique

Le MIC 20 affiche toujours la moyenne statistique en cours ($\bar{x}$) dans le menu principal **Mesure** à l'écran.

Chaque mesure est sujette à des incertitudes. A cet égard, les erreurs de mesures sont composées des erreurs simples suivantes:

- l'incertitude fondamentale de la méthode appliquée pour la mesure,
- le maintien de la sonde ou du dispositif d'impact,
- la préparation de la pièce à mesurer (traitement de surface ou traitement thermique),
- l'homogénéité du matériau,
- influences externes (souillures, humidité, température).

L'évaluation statistique est destinée à vous aider à obtenir vos mesures plus justes et à décider sur la qualité du matériau mesuré plus sûrement.

La moyenne d'une série de mesures est plus exacte plus de mesures unitaires vous effectuez. Au même temps, cependant, plusieurs mesures unitaires signifient qu'elles contiennent plus de témoins ou bien de « fuyards ».

Pour cette raison, la différence entre la valeur minimum et la valeur maximum n'est pas un standard sûr pour l'évaluation d'une série de mesures contenant plus de 12 points de mesures.

La moyenne ($\bar{x}$) est calculée arithmétiquement:

$$\bar{x} = \frac{(s_1 + s_2 + s_3 + \ldots + s_n)}{n}$$

avec

$\bar{x}$ = moyenne

s = mesure unitaire

n = nombre de mesures

Etendue relative de dispersion

L'étendue relative de dispersion (R) est calculée comme suit:

R = Valeur maximum – valeur minimum

$$R\,[\%] = \frac{(\text{Valeur maximum} - \text{Valeur minimum}) \bullet 100}{\text{Moyenne}}$$

Déviation standard relative

La déviation standard relative est calculée comme suit:

$$S\,[\%] = \frac{S}{\bar{x}} \bullet 100$$

avec

$\bar{x}$ = moyenne

S = déviation standard
(erreur moyenne d'une mesure unitaire)

$$S = \sqrt{\frac{(s_1 - \bar{x})^2 + (s_2 - \bar{x})^2 + \ ... + (s_n - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

Calcul de la capacité du processus

Le calcul de la capacité du processus est donné par le MIC 20 Krautkramer suivant la formule suivante:

Index de capacité du processus Cp

L'index de capacité du processus Cp est une mesure de la dispersion des valeurs mesurées par rapport aux limites spécifiées. Cette valeur prend seulement la dispersion en compte.

$$Cp = \frac{USL - LSL}{6s}$$

LSL = Lower specification limit
(limite spécifiée inférieure)

USL = Upper specification limit
(limite spécifiée supérieure)

Index de capacité du processus critique Cpk

L'index de capacité du processus critique Cpk prend en compte la position de la moyenne avec la référence des limites spécifiées en plus de la dispersion.

$$Cpku = \frac{\bar{x} - USG}{3s}$$

$$Cpko = \frac{OSG - \bar{x}}{3s}$$

$$Cpk = Min \{Cpku, Cpko\}$$

Spécifications 8

Appareil de base

Enveloppe	Plastique moulé, ABS
Taille (L × l × P)	Environ 215 × 180 × 78 mm
Poids	Environ 1400 g (avec le pack batteries)
Ecran	MIC 20: 14,5 cm (5,7") CSTN, 240 × 320 pixels, MIC 20 TFT: 14,5 cm (5,7") TFT, 240 × 320 pixels, rétro-éclairage via un tube CFL intégré
Clavier	Clavier étanche avec écran tactile intégré (technique 4 circuits)

Connexions et interfaces

RS-232	Bidirectionnel, Sub-D 9 broches (m)
Ethernet	10 MBit/s
Connexion sonde	AMP 050 à 20 broches
Alimentation	Prise extra basse tension 12 V, 2 A (suivant la norme DIN 45323)

Alimentation électrique et autonomie

Interne	Pack batteries NiMH MIC 20-BAT 7,2 V, 4500 mA, avec capteur de température et fusible, ou 6 × batteries NiCd type C (piles rondes), ou 6 × batteries NiMH type C (piles rondes)
Externe	Bloc alimentation secteur 100 ... 240 VAC (±10 %), sortie 12 V, 2 A
Autonomie	Environ 4 heures avec le pack batteries NiMH MIC 20-BAT en service continu
Indicateur de charge	Icône batterie, alarme lors de la décharge des batteries, système synchro de mise à l'arrêt de l'appareil afin de protéger les batteries

Conditions d'environnement

Utilisation	0 ... +50 °C
Stockage	–20 ... +70 °C
Hygrométrie	10 ... 75 % (pas de condensation permise, butée de condensation exclue)
Vibration	Suivant l'EN 60068-2-6: 2 g (10 ... 150 Hz, 1 oct./min.)
Résistance au choc	Suivant l'EN 60068-2-29: 11 g (11 ms, 1000 dans chaque axe, au total 3000) Suivant l'EN 60068-2-27: 60 g (6 ms, 3 dans chaque axe et direction, au total 18)

Evaluation

Méthode de mesure	Méthode UCI (Ultrasonic Contact Impedance) avec diamant Vickers Méthode de rebondissement, méthode de mesure dynamique avec quotient de la vitesse de rebondissement (Rp) et d'impact (Ip)
Charge	Sondes manuelles ou sondes à moteur (charges de 1 N à 98 N), pénétrateur: Diamant pyramidal Vickers taillé à 136° Dispositif d'impact Dyna D avec boule en carbure Ø 3 mm, longueur 160,5 mm, énergie d'impact de 12 Nmm, pour applications standard Dispositif d'impact Dyna G avec boule en carbure Ø 5 mm, longueur 265 mm, énergie d'impact de 90 Nmm, pour pièces massives Dispositif d'impact Dyna E avec tête diamantée, longueur 165 mm, énergie d'impact de 12 Nmm, pour la gamme de dureté au-dessus de 650 HV
Matériaux à mesurer	Matériaux métalliques, matériaux coulés
Tolérances de mesure	Méthode de rebondissement: ±5 HL déviation de la moyenne par rapport à la valeur no minale du bloc de référence de dureté lors de 3 à 5 mesures Méthode UCI: ±3,6 % déviation de la moyenne par rapport à la valeur nominale du bloc de référence de dureté lors de 3 à 5 mesures avec support MIC 222-A Dans des mesures à main levée, les déviations peuvent être plus importantes. **Note:** Les tolérances données s'appliquent aux mesures faites à la température ambiante.

Statistiques	Moyenne, étendue de dispersion, déviation standard, minimum, maximum, index de capacité du processus
Conversion	Suivant la norme DIN 50150, ASTM E140, Dyna
Echelles de conversion	HV, HB, HRB, HRC, N/mm², et de plus pour la méthode de rebondissement HL et HS

Annexe 9

9.1 Certificat de conformité CE

Le MIC 20 Krautkramer est conforme aux exigences des directives CE suivantes:

- 89/336/CEE (compatibilité électromagnétique)

La conformité aux exigences de la directive CE 89/336/CEE est donnée par l'observation des normes suivantes:

- EN 55011, 03/1991, Classe A, Groupe 2
- EN 50082-2, 03/1995

9.2 Adresses du fabricant/SAV

Le MIC 20 Krautkramer est fabriqué à:

GE Inspection Technologies GmbH
Robert-Bosch-Straße 3
D – 50354 Hürth

Téléphone +49 (0) 22 33 - 601 111
Fax +49 (0) 22 33 - 601 402

Le MIC 20 Krautkramer est fabriqué avec des méthodes à la pointe de la technologie utilisant des composants de très haute qualité. Des inspections minutieuses et des contrôles intermédiaires ainsi qu'un système de gestion qualité certifié DIN ISO 9001 assurent une qualité optimum de conformité de l'appareil. Si néanmoins vous détectez une erreur sur votre appareil ou sur le logiciel, informez votre Service Après Vente de GE Inspection Technologies local le plus proche pour indiquer et décrire cette erreur (le numéro d'erreur le cas échéant).

S'il y a quoique ce soit que vous voudriez savoir au sujet de l'utilisation, le maniement, l'opération et les caractéristiques du votre appareil ou au sujet de notre contrat de SAV, contactez votre représentant de GE Inspection Technologies le plus proche ou directement:

GE Inspection Technologies GmbH

Service-Center
Robert-Bosch-Straße 3
D – 50354 Hürth

ou:

Postfach 1363
D – 50330 Hürth

Téléphone +49 (0) 22 33 - 601 111
Fax +49 (0) 22 33 - 601 402

France

GE Inspection Technologies Scs
SAC Sans Souci
68, Chemin des Ormeaux
F – 69760 Limonest

Téléphone +33 47 - 217 92 20
Fax +33 47 - 847 56 98

Grande Bretagne

GE Inspection Technologies
892 Charter Avenue
Canley
GB – Coventry CV4 8AF

Téléphone +44 845 - 130 - 3925
Fax +44 845 - 130 - 5775

USA

GE Inspection Technologies, LP
50 Industrial Park Road
P.O. Box 350
Lewistown, PA 17044

Téléphone +1 717 - 242 03 27
Fax +1 717 - 242 26 06

Index 10

A

Accès, chemin 4-33
Accessoires 2-5, 2-6, 2-7, 2-8, 2-11
Accessoires recommandés . . 2-7, 2-8, 2-11
Accessories nécessaires 2-5, 2-6
Adresse IP 4-37
Adresses 9-2
Affichages 4-3
Alarme 4-31
Alimentation électrique 1-2, 8-3
Aperçu des élements de utilisation 1-12
Arrêt 3-8, 4-35
Arrêt d'urgence 3-8
Autonomie 8-3
Avertissement 4-44

B

Batteries 1-2, 5-2
Bip 4-36
Bloc alimentation secteur 3-2
Bloc alimentation secteur type branché . 3-2
Blocs de référence de dureté 2-8
Bouton de déclenchement 4-9

C

Câble de raccordement 3-7
Calibrage de l'écran tactile 4-43
Calibration 4-10, 4-15
Calibration standard 4-19
Capacité du processus 7-12
Caractéristiques 1-12
CE, certificat de conformité 9-2
Certificat de conformité 9-2
Charge 4-12, 4-38
Charge des batteries 5-3
Chargement, configuration 4-40
Clavier 4-5
Clavier virtuel 4-5
Commandes 4-3
Composants de système 1-12
Conditions d'environnement 8-3
Configuration appareil 4-29

Connection de la sonde UCI 3-5
Connexion de la sonde 3-4
Connexion du dispositif d'impact . . 3-4, 3-6
Contrôle fonctionnel pour rebondissement4-42
Contrôle fontionnel pour UCI 4-41
Contrôles fonctionnels 4-41
Conversion 1-9, 4-14, 4-30, 7-7, 8-4
Courbe 4-11

D

Date 4-36
Démarrage à froid 3-8
Direction d'impact 7-5
Distance minimale 7-4
Données de calibration 4-18

E

Echange d'un embout de sonde 3-7
Echelle 4-30
Echelle de dureté 4-14, 4-30
Ecran 1-12, 4-3
Ecran tactile 4-3
Effacement, configuration 4-40
Effacement des fichiers 4-21
Emplacement de mesure 1-7, 4-7, 4-8
Empreinte Vickers 7-2
Energie d'impact 7-5
Entretien 5-2
Epaisseur de pièce 7-3
Epaisseur minimales 7-6
Erreurs 4-44
Etat de surface 7-3, 7-6
Ethernet 6-3
Evaluation 1-8, 8-4
Evaluation automatique 1-12

F

Fabricant 9-2
Fautes 1-3
Fichiers 4-21
Fonctionnement avec pack batteries . . . 3-3
Formation 1-5
Fourniture standard 2-3

G

Groupes matière 1-8, 4-16, 4-32
Guider la sonde 4-7

H

Heure 4-37
Histogramm 4-12

I

Icône de létat de charge des batteries . . 3-4
Impression 4-24
Info 4-39
Installation des batteries 3-3
Interface utilisateur 4-4
Interfaces 6-2

L

Langue 4-36
Longueurs des diagonales 7-3

M

Maintenance 5-4
Matériau à contrôler 7-6
Matériau à mesurer 1-7
Mémorisation 4-20
Mesure de dureté 1-5, 1-6, 4-10
Mesure de dureté, méthodes 7-2
Mesures de courte durée 3-5
Méthode à mesurer 1-7
Méthode de rebondissement 1-8, 7-5
Méthode UCI 1-7, 7-2
Méthodes de mesure 7-2
Mise en route 3-8
Moyenne 7-11

N

Nettoyage 5-4
Nettoyage de la sonde 5-4
Nettoyage du dispositif d'impact 5-4
Nombre de mesures 4-31
Numéros de référence 2-3

O

Ouvrir des fichiers 4-23

P

Paramètres de l'écran tactile 4-43
Paramètres de transfert 6-4
Paramètres de transmission 4-25
Paramètres d'évaluation 4-29
Paramètres système 4-34
Poids 7-3, 7-6
Profondeurs dempreinte 7-3

R

Rapports 4-24
Rechanges nécessaires 2-12, 2-13
Résultats 4-11
Rétro-éclairage 4-34

S

Sauvegarde, configuration 4-40
Sauvergarder données relevées 4-20
SAV 9-2
Série de mesures 4-10, 4-15
Service 9-2
Set de préparation état de surface 2-7
Sonde, connection 3-4
Spécifications 8-2
Statistique 7-11
Statistiques 4-12, 4-13
Surface 7-6
Surfaces courbes 7-3
Symboles dans ce manuel 1-4

T

Table de conversion 7-9
Temps de maintien 4-32, 4-33
Transfert de données 6-5
Tube de chargement 4-9

U

UltraDAT 6-5
Unités de dureté 1-9
Utilisation du dispositif d'impact 4-8

V

Valeur 4-17
Valeur Cible 4-17
Valeurs de dureté 1-9, 7-7